

UNIVERSITE DE GENEVE
Département de pédiatrie et génétique
Département de chirurgie (orthopédie)

FACULTE DE MEDECINE
Professeur P.E. FERRIER
Professeur W. TAILLARD

Directeur de thèse : Dr Ed. GRASSET, C.C.

LA CHIRURGIE DE LA MAIN CHEZ L'ENFANT HEMIPLEGIQUE : SES BUTS, SA PLACE ET SON AVENIR

Etude comparative de la littérature et de neuf cas
de la Clinique Universitaire de Pédiatrie à Genève

THESE

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de docteur en médecine

par

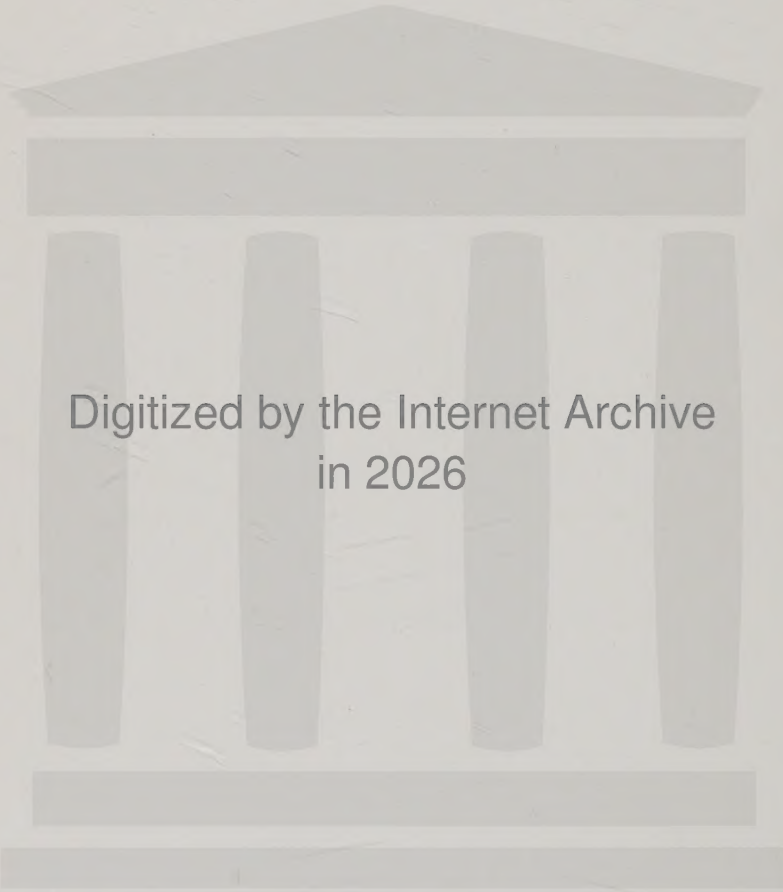
Michel GIORDANO

de

BONFOL (Berne)

Thèse No 3505

GENEVE
Editions Médecine et Hygiène
1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545919_0063

UNIVERSITE DE GENEVE
Département de pédiatrie et génétique
Département de chirurgie (orthopédie)

FACULTE DE MEDECINE
Professeur P.E. FERRIER
Professeur W. TAILLARD

Directeur de thèse : Dr Ed. GRASSET, C.C.

LA CHIRURGIE DE LA MAIN CHEZ L'ENFANT HEMIPLEGIQUE : SES BUTS, SA PLACE ET SON AVENIR

Etude comparative de la littérature et de neuf cas
de la Clinique Universitaire de Pédiatrie à Genève

THESE

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de docteur en médecine

par

Michel GIORDANO

de

BONFOL (Berne)

GENEVE
Editions Médecine et Hygiène
1976

La Faculté de médecine, sur le préavis des professeurs Pierre E. Ferrier et Willy Taillard, autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 17 mai 1976

Le doyen :
William Geisendorf

Thèse No 3505



Je remercie très sincèrement le docteur Ed. Grasset qui a inspiré ce travail et dont les conseils éclairés et la bienveillance me furent d'un très précieux secours. Qu'il reçoive ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

Ma gratitude va aussi aux professeurs P.E. Ferrier et W. Taillard qui m'ont donné la possibilité d'exécuter ce travail dans leurs services respectifs.

J'adresse encore tous mes remerciements à Madame Nicolet et à Mademoiselle Delesmontey ainsi qu'à toutes les ergothérapeutes et physiothérapeutes pour leur précieuse collaboration.

A MES PARENTS qui ont permis mes études, m'ont toujours encouragé et soutenu, en témoignage de ma profonde affection

A MON FRERE

A MA FIANCEE

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION	6
LA CHIRURGIE	14
1. La correction des déformations en flexion du poignet	14
a) transplantations tendineuses	14
b) l'arthrodèse	15
2. La correction de la déformation en flexion des doigts	15
3. La correction de la déformation en adduction- flexion du pouce	16
4. La correction de la déformation en "cou de cygne" des doigts	17
5. La correction de la déformation en pronation de l'avant-bras	18
Buts et indications de la chirurgie	18
indications	19
contre-indications	20
Résultats	21
CASUISTIQUE	24
Echelles d'évaluation cas No 1-9	
COMMENTAIRES	38
DISCUSSION	41
CONCLUSION	44
BIBLIOGRAPHIE	46

Du fait de ses résultats souvent aléatoires, la chirurgie de la main chez l'infirmes moteur cérébral ne jouit pas de la même confiance parmi les chirurgiens qui ont à s'occuper de tels enfants que la chirurgie plus classique du membre inférieur. Certains hésitent même à lui accorder une quelconque place dans le traitement général de la paralysie cérébrale. Le but de ce travail est d'étudier à travers la littérature parue sur ce sujet et par l'analyse des résultats obtenus chez les neufs patients opérés à Genève si une telle attitude se justifie.

INTRODUCTION

L'infirmité motrice cérébrale (Cerebral Palsy) est une entité définie comme comprenant toutes les altérations du mouvement ou de la fonction motrice naissant d'un défaut, des séquelles d'une atteinte ou d'une maladie du tissu nerveux contenu dans la boîte crânienne, survenues pendant ou après la naissance et ne présentant pas de caractère évolutif. (Cardwell, 9. Martin, 25).

Certains réservent ce terme à ceux dont l'intelligence est conservée, mais cette distinction ne paraît pas justifiée car les problèmes qu'ils posent du point de vue moteur sont les mêmes pour tous et du fait aussi des difficultés de perception et de communication on estime que 45 à 50 % d'entre eux ont un Q. I. inférieur à 70. (Cardwell, 9. Nelson, 30).

Un nombre important d'enfants entrent dans le cadre de cette définition, puisque la fréquence de cette affection, bien que difficile à préciser faute de recensement précis, est estimée à environ 0,1 à 0,2 % des naissances vivantes. (Nelson, 30) (il y aurait ainsi d'après le Vème plan, 22000 IMC entre 5 et 19 ans en France. Manciaux, 23). On peut retenir le chiffre moyen de 1 à 2 IMC pour 1000 naissances vivantes. De l'avis de certains auteurs, les progrès de la réanimation néonatale et de la pédiatrie curative risquent d'augmenter au fil des années le nombre des IMC, enfants ayant souffert de conditions pathologiques autrefois mortelles et qui, grâce aux progrès médicaux, sont actuellement curables mais au prix de séquelles neurologiques graves ; à l'opposé, une bonne réanimation empêchera aussi une infirmité chez un enfant qui aurait de toute manière survécu.

Mais le nombre de ceux qui seront traités en clinique est bien inférieur, puisque Phelps (32) estime que sur sept enfants IMC, un meurt dans l'enfance, trois sont trop gravement atteints pour être traitables et un est si peu atteint qu'il ne va pas en institution.

L'étiologie de cette affection regroupe tous les problèmes ayant pu survenir durant la grossesse ou à l'accouchement ainsi que les accidents traumatiques ou anoxiques ayant pu léser le tissu nerveux cérébral dans la petite enfance. En particulier, l'anamnèse révélera souvent une toxémie, une intoxication ou des traumatismes anténataux et le plus fréquemment une prématurité (28 à 31 % des IMC) ou une asphyxie néonatale.

D'une façon générale, le trouble moteur principal dans l'infirmité motrice cérébrale résulte d'une atteinte du cortex moteur ainsi que d'autres régions du cerveau qui libère les muscles concernés du contrôle central normal.

Selon la région atteinte, qu'il s'agisse du cortex pré-rolandique et des fibres associées dans la substance blanche qui normalement exercent un contrôle

inhibiteur et régulateur sur l'activité réflexe, ou des noyaux de la base du cer-
veau, ou encore du cervelet, la traduction clinique sera une forme spastique,
athétoïde ou ataxique d'invalidité.

Quelle que soit la forme clinique, on peut reconnaître deux ordres de troubles :

- troubles du tonus
- troubles de la motilité

Les troubles du tonus

Le plus souvent il s'agit d'une hypertonie constante de certains groupes de muscles. Les études physiologiques d'enregistrement électrique ont montré qu'il s'agissait d'une altération du système des fibres créant une raideur à l'étirement. Cela s'explique par l'hyperactivité consécutive à la suppression de l'inhibition centrale, du réflexe à l'étirement (stretch reflex). Ce réflexe intégré dans l'ensemble du système inhibiteur et facilitateur de la substance réticulée qui assure la synergie des mouvements des agonistes et des antagonistes protège le muscle d'un étirement exagéré. Cette hyperréflexivité implique chez l'hémiplégique qu'une forte contraction musculaire répond à tout étirement passif ou actif du muscle.

Les troubles de la motilité

Ils peuvent toucher la motilité volontaire ou involontaire. L'atteinte de la motilité volontaire se traduira soit par une paralysie ou une parésie de certains groupes musculaires, soit par une dystonie, c'est-à-dire une perturbation de la coordination entre divers ensembles de muscles, avec absence de relâchement des muscles antagonistes. Par la suite il s'installera une atrophie et une fibrose rétractile qui empêcheront toute mobilité de bonne amplitude.

Les mouvements involontaires sont principalement :

- soit l'athétose
- soit l'ataxie de type cérébelleux, rare et qui est toujours suspecte d'un processus évolutif.

Du point de vue clinique, on peut distinguer dans l'infirmité motrice cérébrale trois syndrômes de base :

- L'hémiplégie cérébrale infantile
- La paraplégie ou syndrome de LITTLE
- La choréo-athétose

L'hémiplégie cérébrale infantile

Conséquence le plus souvent d'un accouchement traumatisant ou parfois acquise peu après la naissance, elle se distingue de l'hémiplégie de type adulte qui est la désorganisation d'un schéma nerveux établi, par sa caractéristique de difficulté d'organisation de ce même système nerveux.

Le diagnostic est posé à un âge très variable, soit qu'on remarque très tôt une asymétrie de tonus, soit qu'un peu plus tard la mère constate un non-emploi de la main d'un côté, soit enfin qu'il faille attendre que l'enfant marche

pour découvrir un retard ou un équinisme. Même comme le remarque Thieffry (13), l'hémiplégie très frustrée pourra ne se révéler que par un répertoire gestuel pauvre et mal adapté qui correspond en fait à une asomatognosie (minimal cerebral palsy).

L'examen montre une hypertonie prédominant aux extrémités, en particulier sur les muscles fléchisseurs et pronateurs du membre supérieur et sur les fléchisseurs plantaires du membre inférieur, ainsi qu'une certaine hypotonie des antagonistes.

La mobilité volontaire est plus ou moins perturbée, mais comme on peut le prévoir d'après l'importance de la représentation dans le cortex moteur, elle fait plus défaut à la main et aux doigts qu'à la partie proximale du membre.

Les réflexes ostéotendineux, vifs polycinétiques et le réflexe cutané plantaire en extension au-delà de la période physiologique du côté hémiplégique entraînent l'atteinte pyramidale au membre inférieur. Au membre supérieur, à cause du déséquilibre musculaire, la spasticité qui est donc l'exagération du réflexe myotatique ou réflexe à l'étirement, détruit l'harmonieux équilibre de la musculature de la main par sa prédominance sur les muscles du plan antérieur de l'avant-bras et de la main. Ceci provoque un ensemble de déformations classiques dont les plus fréquentes sont selon Carroll et Graig (11).

- 1) La malformation en flexion du poignet
- 2) La malformation en flexion du coude
- 3) L'adduction du pouce dans la paume
- 4) La flexion des doigts dans la paume
- 5) La pronation de l'avant-bras

Dans les cas les plus graves la main de l'hémiplégique présente habituellement une déviation cubitale coexistant le plus souvent avec des troubles du développement squelettique et musculaire qui la rendent plus petite. "L'avant-bras est fléchi en général sur le bras à angle droit, en pronation forcée ; le coude présente une raideur plus ou moins marquée pouvant aller jusqu'à l'ankylose dans les cas non traités. L'attitude en flexion de la main peut atteindre l'angle droit et le dépasser, au point que sa face palmaire se rapproche de la face correspondante de l'avant-bras ; en ce cas, il existe alors une véritable subluxation des os du carpe. La main peut prendre l'apparence d'une gouttière du fait du relèvement de ses bords internes et externes, tandis que sa face dorsale s'arrondit. Les doigts sont en général fléchis sur la paume de la main et recouvrent le pouce qui est en adduction. Parfois, au contraire, certains doigts se mettent en hyperextension" (de Bière 13).

Il peut y avoir des différences considérables dans l'importance de l'atteinte. Par ordre de gravité les mouvements fins et indépendants de la main et des doigts disparaissent les premiers, en particulier la fonction d'opposition du pouce est presque toujours atteinte même dans les formes bénignes ; puis vient l'extension du poignet et des doigts, la supination de l'avant-bras, et enfin l'abduction de l'épaule.



attitude typique du membre supérieur d'un hémiplégique

Une déformation classique à laquelle s'intéresse beaucoup la chirurgie est celle qui concerne le pouce adducté et fléchi dans la paume de la main. C'est celle que les anglo-saxons ont baptisée "thumb in palm" deformity. Il s'agit d'une déformation commune mais grave. Le pouce est fortement fléchi dans la paume et vient se "coucher" sous les doigts pliés. Cette déformation naît de la combinaison des contractures de l'articulation carpométacarpienne en flexion, adduction et rotation latérale, de l'articulation métacarpophalangéale en flexion et rotation latérale et de l'articulation interphalangienne en flexion.

Cette attitude vicieuse est le fait de la spasticité du long fléchisseur du pouce, mais aussi de toute sa musculature adductrice : adducteur, court fléchisseur, 1er interosseux dorsal. De plus cette déformation peut encore être exagérée par le glissement du tendon du long extenseur du pouce sur le versant articulaire interne, ce qui fait qu'il agit dès lors comme fléchisseur.

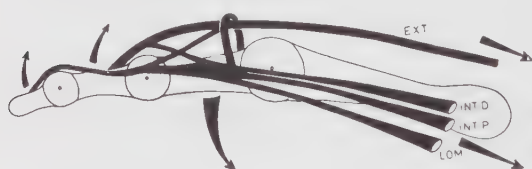
Dans les cas les moins graves l'enfant pourra sortir son pouce de la paume par une flexion extrême du poignet et une déviation cubitale, ce qui permettra la prise ; mais dans d'autres cas, il sera impossible de sortir activement ou même passivement ce pouce. Cette déformation crée bien sûr une perte de la pince digitale (pulpe du pouce - pulpe de l'index) mais en plus comme le montrait Cooper (19) une diminution considérable du pouvoir d'extension des doigts. Si le pouce est "sorti" de la paume de la main, les autres doigts sont souvent délivrés de l'attitude en flexion et sont capables d'extension active.

Enfin une autre déformation courante de la main de l'IMC, justiciable d'un traitement chirurgical, est la malformation en extension des doigts ou "contracture intrinsèque plus" décrite en 1948 par Bunnell, connue surtout en anglais sous le nom de "Swan-Neck Deformity" soit "déformation en col de cygne". D'après Swanson (38), qui en a fait une étude approfondie, cette déformation est due au déséquilibre musculaire et secondairement au relâchement ligamentaire et capsulaire des articulations interphalangiennes proximales. Elle est caractérisée par une flexion de la métacarpophalangienne, une hyperextension de l'articulation

interphalangienne proximale et une flexion de l'articulation interphalangienne distale.

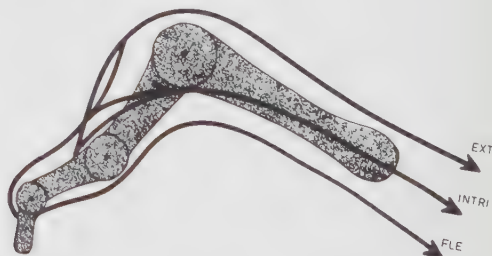
La pathogénie de cette malformation ne peut être comprise que par une connaissance approfondie de la répartition des forces et de l'équilibre entre les fléchisseurs et les extenseurs aux différents niveaux du doigt. Nous n'en donnerons qu'un bref résumé d'après Swanson (39) :

La déformation est causée initialement par le raccourcissement relatif de la dossière des métaosseux par rapport aux expansions latérales. Ceci est dû à la tension continue exercée par le muscle long extenseur et par les muscles intrinsèques sur cette expansion médiane. L'étirement de la capsule palmaire et des ligaments permet l'hyperextension de l'articulation interphalangienne proximale qui suit le déplacement vers la face dorsale des ligaments latéraux. Les articulations interphalangiennes distales et métacarpophalangiennes se mettent elles en flexion.



dispositif anatomique et mécanique des muscles intrinsèques

déformation en "cou de cygne"
(selon Ferrand et Barsotti, 14)



Si on admet généralement que la cause initiale de ces déformations est la spasticité de certains muscles, elle-même due à l'exagération du réflexe à l'étirement, le mécanisme par lequel elles s'établissent est encore imparfaitement défini. Mais on estime avec Sharrard (37) qu'il y a trois mécanismes qui peuvent produire en général des modifications dans la longueur et l'élasticité des tissus mous. Celui créant des déformations par déséquilibre musculaire correspond le mieux à ce qu'on constate dans l'hémiplégie cérébrale infantile, aussi ne ferons-nous que mentionner les deux autres mécanismes décrits par Sharrard.

1. Contractures neurologiques aiguës

Dans des conditions de paralysie aiguë, la perte de l'élasticité et un raccourcissement peuvent se développer dans les tendons, les fasciae, les septa intermusculaires et les capsules articulaires dans lesquels s'est déposé du collagène qui se transformera en un solide tissu fibreux fixant la déformation. Les facteurs responsables de la déposition rapide de ce collagène durant ces contractures neurologiques aiguës ne sont pas connus.

2. Contractures de posture

Si un membre paralysé est immobilisé ou si des mouvements passifs complets ne sont pas faits, une déformation peut se développer et se fixer.

3. Déformations dues au déséquilibre musculaire

Comme nous l'avons dit plus haut, c'est ce mécanisme qui explique le mieux les déformations de l'hémiplégie cérébrale infantile.

Ce type de déformation diffère de ceux décrits ci-dessus parce qu'il ne survient pas dans un membre où les muscles seraient normaux et qu'il est plus fréquent chez l'enfant que chez l'adulte.

Pour en comprendre la pathogénie, il importe de savoir ce qu'on appelle l'équilibre musculaire. "muscle balance". White (44) en donne la définition suivante : "C'est l'état passif d'équilibre entre des forces myotoniques opposées". Un regard sur la main dans des attitudes variées permet une appréciation de cet équilibre passif : il est déterminé par l'équilibre du tonus musculaire entre les longs fléchisseurs et les muscles intrinsèques. Si l'avant-bras est étendu horizontalement et la main pendante poignet fléchi, on remarque que le pouce et les doigts sont étendus et légèrement en abduction. Maintenant, si la main et le bras pendent tous deux, les doigts sont au contraire légèrement fléchis et le pouce abducté.

Dans un muscle spastique, ces actions réciproques sont perturbées. Quand un muscle non spastique se contracte, la contraction de l'antagoniste spastique n'est pas inhibée ; puisque le muscle spastique ne peut jamais se relâcher pleinement il se développe des contractures et les antagonistes sont étirés et affaiblis du fait de l'inactivité. Ainsi à cause de la spasticité de certains muscles, l'équilibre musculaire est détruit dans le membre entier.

Ces contractures et les déformations articulaires qu'elles entraînent sont de plus rendues irréversibles par la fibrose des capsules articulaires, (voir le second mécanisme selon Sharrard). Cette fibrose survient le plus précocement au coude et au pouce. Il existe aussi une instabilité articulaire qui gênera beaucoup la chirurgie.

Dans la description clinique typique de l'hémiplégie cérébrale infantile il importe de ne pas omettre un aspect essentiel qui conditionnera tout le pronostic de récupération et d'emploi du membre paralysé, c'est l'existence ou l'absence de troubles de la sensibilité profonde.

Tachdjian et Minear (40) ont étudié ce problème particulier et il ressort de leur travail que dans l'hémiplégie spastique sur 64 patients observés, 46 % d'entre eux avaient des troubles sensitifs. En particulier ils testèrent la stéréognosie (perturbée chez les 46 %), la capacité de discrimination entre deux points (faussée chez 34 %) et le sens de position ou kinesthésie (atteint chez 15 %). D'autres types de sensibilité, comme la sensation de poids, la localisation d'un stimulus tactile, la distinction chaud-froid, étaient beaucoup moins souvent perturbés.

La pathogénèse de ces troubles de la sensibilité fait bien sûr intervenir une lésion organique cérébrale, mais aussi peut-être l'inexpérience de l'usage de la main. (Tachdjian et Minear 40).

L'asomatognosie en tant que méconnaissance d'une partie de son corps est heureusement très rarement totale, car comme le souligne Thieffry (43) "il s'agit de la perception maîtresse et maîtresse des autres perceptions tactiles et kinesthésiques. Car les sensations extéroceptives et proprioceptives correctement recueillies et transmises n'ont pour l'asomatognosique aucune référence à lui-même, et, partant, aucune valeur de message personnel signifiant. Quant à la motilité volontaire d'un segment oublié, elle est inconcevable pour un asomatognosique". Il est juste de dire qu'il existe chez presque tous les hémiplégiques un certain degré d'asomatognosie qu'il faudra savoir évaluer.

Ainsi on pourra constater deux comportements de l'enfant hémiplégique nullement liés à la gravité de son atteinte motrice : parfois malgré une spasticité importante un enfant continuera à se servir de sa main paralysée et ultérieurement elle pourra être utilisée intelligemment dans les activités quotidiennes. Au contraire un autre enfant ne montrera qu'indifférence vis-à-vis de son membre paralysé et ne pensera pas à l'employer. Cette attitude rend bien sûr la rééducation motrice très difficile. Cependant, en général l'atteinte motrice va de pair avec l'atteinte sensitive dans l'hémiplegie.

En définitive, il importe de savoir quelle utilisation l'enfant hémiplégique pourra faire de son membre paralysé. Sans pour cela recourir aux tests de fonction (tel celui de Carroll : A Quantitative Test of Upper Extremity Function. 10), on imagine bien que ce soit du fait de la spasticité de certains muscles, de la faiblesse d'autres ou de l'atteinte de la sensibilité, sa main n'aura jamais les qualités de la main normale.

Selon Inglis, Cooper et Bruton (19) l'adduction du pouce et sa position couchée dans la paume diminue déjà de moitié la valeur fonctionnelle de la main et Wynn-Parry (45) affirme clairement que tout ce qu'on peut espérer d'une main hémiplegique c'est une pince grossière et un support.

Suivant le degré de gravité de l'atteinte centrale il sera possible cependant de voir tous les stades d'invalidité, et c'est, comme nous le verrons, en partie à cette variété de formes cliniques que l'on doit la difficulté de généraliser la valeur de la chirurgie.

Parmi les différentes formes de main invalide, on notera le type de main que Carroll (10) qualifie de très pauvre d'emploi, qui présente une perte de la fonction de pince entre le pouce et l'index, qui ne peut être utilisée que pour pousser de gros objets et dont les doigts spastiques ne savent que s'accrocher à ces objets pour les déplacer, main qui ne sera employée qu'à la façon d'un presse-papier.

La pronation de l'avant-bras et la flexion-déviation cubitale du poignet qui grâce à l'effet de ténodèse maintient les doigts étendus et le pouce hors de la paume suffit à certains hémiplégiques pour attraper les objets "à la traîne" en passant au-dessus d'eux, les dépassant et refermant la main par une flexion volontaire des doigts. Ici, la flexion du poignet est nécessaire à la fonction de la main par l'effet de ténodèse : il faudra donc conserver la mobilité de cette articulation.

Derrière ces différents tableaux cliniques, il est très important de se souvenir qu'il y a un enfant avec sa personnalité propre et que si on a pu décrire des troubles du comportement commun à de nombreux IMC, comme la distraction ou au contraire une persévérance exagérée, chaque IMC reste une individualité. Il ne s'agit pas de se faire une image stéréotypée de ces enfants et en fonction d'elle d'appliquer un traitement, mais bien d'adapter ce traitement et d'en concevoir les buts et les moyens selon les besoins et les possibilités de l'enfant concerné. En fait, il sera même nécessaire de tenir compte non seulement de la personnalité de l'enfant handicapé, mais encore de l'état d'esprit, de l'attitude de son entourage familial. Le but de tout traitement doit être d'amener l'IMC au plus haut degré d'indépendance, mais c'est un leurre que de vouloir arriver à un emploi normal du membre hémiplégié et Wynn-Parry (45) estime même qu'une telle attitude serait dangereuse : l'enfant se sentant frustré lorsqu'il constate qu'il n'y a pas récupération totale.

LA CHIRURGIE

Le but de cet exposé n'est pas de discuter les différentes techniques chirurgicales ni de prendre parti pour l'une ou l'autre, aussi nous ne ferons que présenter succinctement les plus employées d'entre elles.

Deux buts essentiels dirigent la pratique de la chirurgie du spastique.

- bâtir la rééquilibration des forces musculaires entre agonistes et antagonistes,
- corriger les attitudes vicieuses.

Nous ne parlerons pas ici des radicotomies et neurectomies, mais seulement des opérations correctrices musculo-tendineuses ou osseuses.

Succinctement nous décrirons donc :

1. la correction des déformations en flexion du poignet,
2. la correction des déformations en flexion des doigts,
3. la correction de la déformation en flexion et adduction du pouce,
4. la correction de la déformation en "col de cygne" des doigts,
5. la correction de la pronation de l'avant-bras.

1. La correction des déformations en flexion du poignet

Selon Pollock (35), il n'y a que deux opérations dont on peut attendre un résultat satisfaisant : la transplantation tendineuse et l'arthrodèse.

a) la transplantation tendineuse

Le but ici est de rétablir l'équilibre entre les divers éléments qui agissent sur le poignet. L'opération la plus souvent citée est :

La transplantation du cubital antérieur (flexor carpi ulnaris)

C'est la technique décrite par Green (15) et adoptée par Swanson (39) aussi. Tout d'abord on "évaluera" la "balance" musculaire afin de décider s'il convient d'augmenter la force des extenseurs ou de diminuer celle des fléchisseurs. Cela permettra de déterminer la traction à exercer sur le tendon transplanté, puis on sectionne le cubital antérieur près de son insertion distale au niveau de l'os pisiforme. Le tendon est alors passé sous la peau jusqu'à la face dorsale de l'avant-bras et fixé sur le tendon du premier ou parfois du second radial (extensor carpi radialis longus ou brevis) à 2-4 cm du poignet. Immobilisation de 6 semaines en plâtre bivalvé afin de permettre des exercices quotidiens puis plâtre de nuit durant plusieurs mois.

b) l'arthrodèse

C'est l'opération réalisée en dernier ressort pour améliorer la fonction des doigts, corriger la déformation en flexion du poignet, ou donner une certaine stabilité après une transplantation tendineuse. Prônée par certains (Mortens, 23 ; Goldner, 16) elle est au contraire peu appréciée par d'autres auteurs (Swanson, 38). Son avantage est qu'il est possible de prévoir son résultat lors de l'étude préopératoire. Cette étude doit permettre d'évaluer la position optimale pour une bonne fonction en fixant le poignet par un plâtre ou un appareil, mais elle doit surtout permettre de connaître les possibilités de fonction de la main une fois la flexion palmaire bloquée. En effet, souvent les extenseurs agissent comme une ténodèse et alors l'extension des doigts et l'ouverture de la main ne sont possibles que grâce au mouvement de flexion du poignet. Il serait grave dans ce cas de fixer le poignet, ce qui entraînerait inévitablement la perte d'extension des doigts.

La position optimale recommandée est fort variable (5-10° d'extension pour Goldner (16), position neutre pour Keats (21) et 5-20° de flexion pour de Bière (13)) ; Cooper (19) fixe le poignet en légère déviation cubitale afin de maintenir en plus le pouce passivement en abduction.

L'arthrodèse inclut le radius, les os du carpe et la base du second et du troisième métacarpien. Par contre l'articulation radio-cubitale doit rester libre afin de permettre la prosupination.

C'est une opération pratiquée au plus tôt durant l'adolescence et Keats (21) ne la propose qu'une fois toutes les opérations sur les tissus mous réalisées.

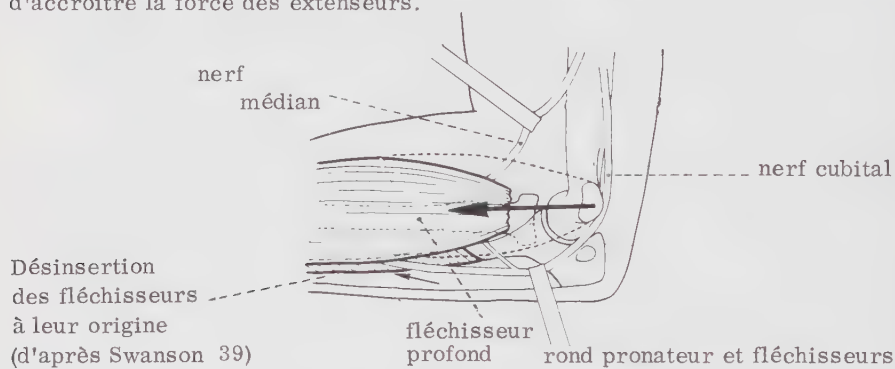
2. La correction de la déformation en flexion des doigts

En général cette déformation est associée à un poignet fléchi et en pronation, aussi est-il artificiel de séparer les techniques opératoires pour l'une ou l'autre déformation car il y aura obligatoirement interaction des résultats. Des techniques chirurgicales très diverses ont été employées pour corriger la déformation en flexion du poignet et des doigts, en particulier, la dénervation des fléchisseurs, la résection de la rangée proximale des os du carpe, le raccourcissement du radius et du cubitus, l'arthrodèse du poignet, l'allongement des tendons des fléchisseurs, la transplantation du cubital antérieur et du grand palmaire (flexor carpi radialis) à travers la membrane interosseuse sur les extenseurs du poignet et des doigts ; mais pour Inglis et Cooper (19) il s'agit là d'opérations du passé, aussi avec Swanson (39) et d'autres (Ferrand et Barsotti (14)) ils préconisent : The release of the flexor-pronator origin, c'est-à-dire la désinsertion de la musculature antibrachiale ou encore désinsertion de la masse des fléchisseurs épitrochléens (selon Gosset-Scagletti).

Il s'exerce ainsi une moins grande tension sur le muscle et cela diminue sa spasticité et son degré de contracture. L'équilibre musculaire extenseurs-fléchisseurs se rétablit et permet une amélioration de la fonction. De l'avis de Taillard (41) la désinsertion a sur l'allongement d'un tendon l'avantage de diminuer le flexum sans perdre de force musculaire. L'indication générale de cette technique est pour Swanson (39) une impossibilité d'étendre les doigts avant une flexion du poignet de plus de 40°.

Après une incision sur la partie interne de l'épicondyle, préparation soignée du nerf cubital puis désinsertion de la masse des muscles épitrochléens jusqu'au tiers inférieur de l'avant-bras. Cette masse musculaire peut alors être déplacée de 3 à 4 cm distalement depuis sa situation primitive. Le nerf cubital est transposé sur la face antérieure du coude afin de ne pas créer de tension. Fixation en hyperextension des doigts et du poignet. Pansement compressif. Parfois on pourra cumuler cette opération avec celle de Green, (transplantation du cubital antérieur), le cubital antérieur n'est alors pas désinséré.

Nous mentionnerons encore l'opération de Steindler : transplantation du cubital antérieur sur l'extenseur commun des doigts dont le but est évidemment d'accroître la force des extenseurs.



3. La correction de la déformation en adduction-flexion du pouce (thumb-in-palm deformity)

Cette déformation très commune et fort gênante a reçu de multiples propositions de traitement chirurgical. Nous ne ferons que mentionner les différentes opérations que pratiquent Inglis et Cooper (19) soit isolément soit en association :

- désinsertion de l'adducteur du pouce à son origine
- désinsertion du 1er interosseux dorsal
- incision en Z du 1er espace interosseux
- allongement du tendon du long fléchisseur du pouce
- transplantation du grand palmaire sur le long abducteur du pouce
- transplantation du grand palmaire sur le long extenseur du pouce
- arthrodèse de l'articulation métacarpo-phalangienne.

Notons que cette déformation peut dans des cas favorables être corrigée déjà soit lors de l'arthrodèse du poignet en déviation cubitale (selon Cooper 19), soit par la désinsertion du long fléchisseur du pouce lors de la désinsertion générale des fléchisseurs.

La plupart des auteurs pratiquent conjointement les transplantations, les désinsertions et l'arthrodèse. Ainsi Swanson (39) propose la technique suivante : désinsertion de la musculature intrinsèque du pouce, (le chef transverse et une partie du chef oblique de l'adducteur du pouce, court fléchisseur du pouce, 2/3 du court abducteur du pouce), parfois aussi désinsertion du 1er interosseux dorsal à son attache sur le 1er métacarpien puis le plus souvent arthrodèse de l'articulation métacarpo-phalangienne afin d'assurer la stabilité.

Keats (21), au contraire, ne pratique cette arthrodèse que dans un second temps, s'il en constate la nécessité. Enfin si l'abduction et l'extension sont déficientes, Swanson (39) transplante encore le long supinateur (brachoradialis) sur le long extenseur du pouce. Ce long extenseur a pu être d'abord dérouté hors de sa gaine selon l'artifice d'Irwin car dans sa position primitive, de par les déformations survenues, il agissait comme fléchisseur.

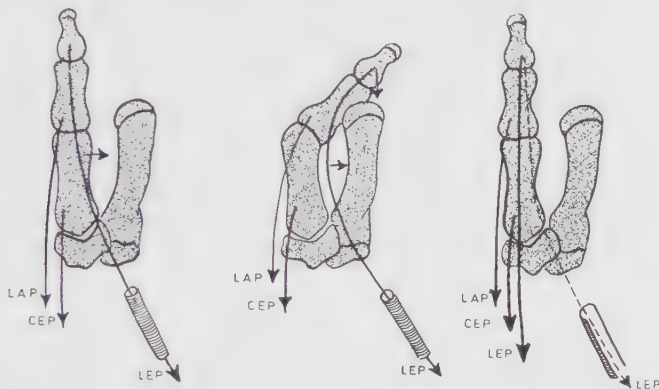


Fig. - "déviatinnisme" mécanique du long extenseur du pouce.
Ouverture de sa gaine "artifice d'Irwin" (selon Ferrand et Barsotti 14)

La technique employée dans notre série consistait en la désinsertion des muscles intrinsèques ou muscles de l'éminence thénar sans arthrodèse ni transplantation :

- Incision sur l'articulation métacarpophalangienne du pouce, préparation des deux nerfs sensitifs, désinsertion large de l'adducteur, de l'opposant, du court fléchisseur et de l'abducteur du pouce.

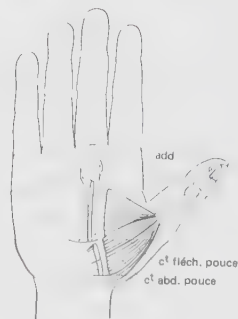


Fig. - désinsertion des muscles intrinsèques du pouce.
(selon Swanson 39)

4. Correction de la déformation dite en "cou de cygne" des doigts

Cette déformation n'a pas fait l'objet d'un traitement chirurgical dans notre étude, mais nous en mentionnerons cependant la technique opératoire proposée par Swanson (39). Il s'agit d'une ténodèse du fléchisseur superficiel (sublimis tenodesis) sur la première phalange immédiatement en aval de la traversée tendineuse du fléchisseur profond. Cette ténodèse empêche l'hyperextension des interphalangiennes.

5. Correction de la déformation en pronation de l'avant-bras

Cette déformation ne nécessite que rarement un traitement chirurgical et il n'existe guère d'opération reconnue efficace. On a pratiqué une section ou une transplantation du rond pronateur combinée ou non avec une section d'une partie ou de toutes les fibres du carré pronateur. Steindler (cité par de Bière, 13) propose le transfert du cubital antérieur à la face dorsale et distale du radius.

Buts et indications de la chirurgie

Le rôle de cette partie de notre travail n'est pas de discuter ou d'apprécier les indications et les résultats donnés par les auteurs que nous citons. - cela se fera par la suite conjointement à l'analyse de nos cas - mais d'exposer aussi complètement et objectivement que possible les idées des différents spécialistes de la chirurgie de la main spastique en ce qui concerne ses buts, ses indications et contre-indications, et surtout la place qui doit lui être réservée dans le traitement général de l'Infirmitté Motrice Cérébrale et cela en fonction de ses résultats.

Ses buts d'abord ; tous les auteurs sont unanimes pour préciser qu'ils doivent être très modestes, et que la plus grave erreur serait d'espérer reconstituer un membre normal, car ainsi que le remarque Keats (21) "aucune opération ne saurait rendre à la main de l'IMC l'initiation du mouvement perdue lors de l'atteinte du contrôle cérébral". La seule chose que l'on peut attendre d'une intervention, c'est d'obtenir une main d'aide et le résultat final ne pourra être qu'une amélioration de la fonction et non une restitution intégrale. Selon Swanson, la chirurgie doit être considérée comme un compromis. Il ne faut en aucun cas la comparer avec celle réalisée lors des paralysies d'origine périphérique dont les résultats sont beaucoup plus spectaculaires : on ne pourra rechercher ici qu'une "restauration simplifiée" des mouvements de préhension et de relâchement ou une certaine mobilité du pouce. Keats (21) a réalisé ses opérations dans le but d'assurer le mécanisme de prise et de relâchement, de corriger les déformations, de rétablir l'équilibre musculaire et de créer une pince ou d'améliorer la pince existante. Elles furent aussi exécutées pour améliorer le fonctionnement général de la main et éviter la nécessité de porter des attelles ou des appareils d'une façon permanente.

Un des buts de la chirurgie relevé par certains auteurs, ignoré par d'autres, c'est l'amélioration esthétique, et dans leur article Inglis et Cooper (19) notent que les déformations ne sont pas seulement invalidantes mais aussi défigurantes puisque la main et le bras sont fixés dans une attitude inesthétique. "Parce que nous vivons dans une société qui juge beaucoup d'après les apparences, particulièrement selon la première impression il est important d'obtenir pour ces jeunes patients non seulement un accroissement de la fonction, mais aussi une amélioration de l'apparence. Il est irréaliste de penser qu'ils peuvent lutter à égalité dans la vie sociale et professionnelle, quel que soit leur talent, avec une déformation aussi évidente et inesthétique. A part le bénéfice fonctionnel, si une réelle amélioration de l'aspect extérieur peut être obtenue par un acte chirurgical relativement simple, cela constitue en lui-même une justification suffisante au traitement chirurgical".

Cette place relativement importante donnée à la chirurgie est une exception semble-t-il parmi les articles publiés sur le sujet de la chirurgie de la main. Goldner et Swanson par exemple n'ont opéré que 12 personnes sur 300 en traitement (soit 4 %) et de Bière juge ce chiffre encore trop optimiste. Swanson en tête de son article de 1968 (39) déclare "most patients with cerebral palsy involvement of the upper extremity are not candidates for surgical reconstructive procedures". Même Keats (21) qui pourtant affirme que la chirurgie peut donner des résultats impossibles à obtenir par d'autres formes de traitement n'a opéré que 18 des 400 enfants IMC suivis dans sa clinique. Steindler (cité par Cardwell 9) affirme que toutes les indications opératoires qu'il a posées étaient strictement limitées à des cas définitivement réfractaires au traitement conservateur. Il rejoint l'opinion de de Bière qui écrit que les meilleurs traitements des malformations spastiques sont la physiothérapie, la rééducation musculaire, les attelles, les plâtres correctifs et l'appareillage et que seuls quelques cas bien sélectionnés justifient une intervention. Au contraire, Baker (3) croit qu'il s'agit d'une des formes majeures de traitement et qu'elle devrait être employée précocement. Il écrit : "en dépit des déclarations contraires, il a été prouvé que bien des patients IMC peuvent être traités au mieux par une chirurgie précoce suivie par un entraînement rééducatif, plutôt qu'attendre l'échec de ce dernier avant d'envisager une correction chirurgicale" (NB. Il parle ici de la chirurgie en général et pas uniquement de la chirurgie de la main).

En fait la chirurgie doit s'inscrire dans tout un ensemble de rééducation motrice, orthopédique, ergothérapique, d'éducation scolaire, sociale et professionnelle. Avec Crenshaw (cité par Cahuzac 8) on peut dire que "la chirurgie n'est qu'un incident au cours du traitement global de la paralysie cérébrale", mais en complétant cette déclaration par celle de Pollock (cité lui aussi par Cahuzac) : "cette chirurgie doit être considérée comme un des moyens destinés à faciliter, à améliorer l'effet du traitement, elle ne doit pas être considérée comme une mesure de désespoir à n'utiliser qu'après échec du traitement conservateur".

Indications

Les indications précises d'une chirurgie de la main varient beaucoup selon les auteurs d'abord, mais aussi d'après le type d'opération qui sera choisi. Si pour Mortens (28) l'indication à une opération du membre supérieur se limite à une main gravement atteinte qui au mieux puisse être considérée comme une main de support, pour d'autres auteurs l'indication sera au contraire posée chez un patient hémiplégique, spastique qui conserve une prise volontaire et une volonté de relâchement, ainsi qu'une sensibilité suffisante de la main (Swanson 39). Dans le cas de la transplantation du cubital antérieur, l'indication pour Green (15) est une déformation en pronation-flexion du poignet et des doigts. Ferrand et Barsotti (14) qui ont étudié la désinsertion des fléchisseurs pensent qu'elle réclame un certain pouvoir actif des muscles fléchisseurs.

En outre avant qu'on puisse poser pour lui l'indication à une procédure chirurgicale sur la main, l'enfant IMC doit pour la plupart des auteurs réunir plusieurs conditions :

- Un quotient intellectuel suffisant pour permettre après l'opération d'exercer et d'utiliser sa main afin de retirer un certain bénéfice de l'amélioration

créée par l'opération. Quotient que de Bière estime devoir être supérieur à 70, mais Cahuzac bien que d'accord avec l'idée que la participation de l'enfant est indispensable, pense que les chiffres avancés sont souvent trop sévères et que de toute façon un cadre trop strict est sans valeur.

- Pour les mêmes raisons, une bonne stabilité émotionnelle.

- Une motivation suffisante pour qu'il accepte de se soumettre aux exigences du traitement rééducatif pré- et surtout post-opératoire.

Ces trois conditions d'application plus stricte au membre supérieur qu'au membre inférieur impliquent que l'opération sera différée jusqu'à ce que l'enfant soit apte à en comprendre la signification et à participer à sa rééducation active.

- Enfin, une dernière condition impérative pour certains (de Bière, Ferrand, Barsotti), moins absolue pour d'autres (Green, Inglis) est l'absence de toute atteinte de la sensibilité. Ainsi Green (15) écrit que bien qu'une bonne coordination et pas de troubles de la stéréognosie soient importants, l'existence d'une astéréognosie n'est pas à interpréter comme une contre-indication en présence d'autres facteurs favorables.

Nous n'avons trouvé que chez Inglis et Cooper (18) la notion que l'indication d'une opération doit être dictée par les besoins individuels de l'enfant, mais Keats (21) exprime peut-être le plus complètement les facteurs à considérer avant de décider un traitement chirurgical. Ils comprennent : "l'âge du patient, le type d'infirmité motrice cérébrale, le stade de développement et l'apparence de la main, les possibilités fonctionnelles de la main, l'intelligence et les motivations du patient, le stade de développement des autres extrémités, l'attitude psychologique des parents et de l'enfant, la nécessité d'une amélioration fonctionnelle ou esthétique et enfin, l'expérience acquise lors des traitements antérieurs de cette main".

Contre-Indications

A l'inverse les contre-indications seront :
(de Bière-Cooper-Green-Inglis-Keats-Swanson)

- Une faiblesse générale de la musculature de l'avant-bras telle que les muscles déficients ne peuvent être remplacés par d'autres muscles.

- Une utilisation de la main dont on ne pourrait attendre une amélioration par un traitement chirurgical.

- Un mécanisme de préhension et de relâchement suffisant, et où il apparaît après essai avec des attelles que la stabilisation du poignet interférera avec ce mécanisme (perte de l'effet de ténodèse).

- Une laxité excessive de toutes les articulations de la main.

- Une perte de contrôle volontaire des muscles de la main créant la flaccidité ou des mouvements involontaires comme une athétose.

- Une intelligence trop diminuée, ou une instabilité émotionnelle.

- Des déficits sensoriels graves.
- Un patient trop jeune (moins de 7 ans).
- Ne pas avoir d'abord épuisé l'essai de tous les traitements conservateurs.

- une bonne fonction du pouce : s'il n'y a pas de déformation notable du pouce, il ne faut jamais intervenir sur les autres parties de la main. (Mais existe-t-il de bons pouces dans de mauvaises mains ?)

Résultats

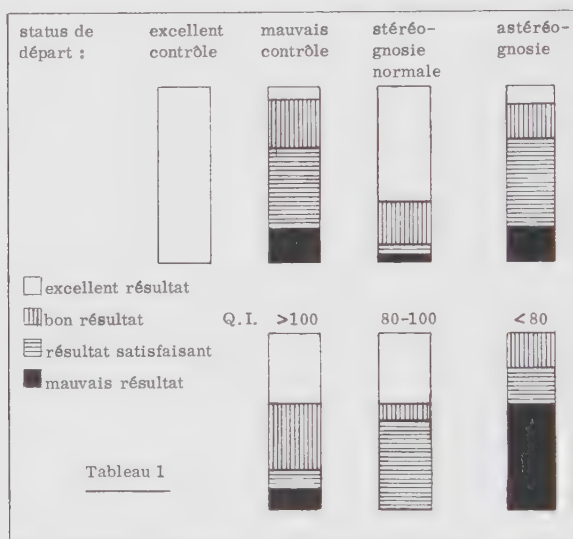
L'étude du devenir des différentes séries de patients opérés en respectant ces indications et contre-indications montre en général un résultat fort positif de la chirurgie. D'autant que comme le rappelle Mortens (28) les mauvais résultats observés aux débuts de ce type de traitement s'expliquent par le fait qu'on ne prenait alors que les cas négligés par les autres formes de traitement.

En fait, il est difficile d'estimer de façon précise les résultats car de nombreuses variables entrent en ligne de compte. Ainsi, Keats (21) dans son étude fait intervenir la correction de la déformation - la correction du déséquilibre musculaire - l'amélioration de l'habileté motrice - le gain en temps et en facilité dans le programme général de traitement - l'élimination des procédés de fixation - l'accomplissement des prévisions pré-opératoires et le résultat général apprécié par le chirurgien, mais aussi par le patient, ses parents et les thérapeutes. Le résultat est qualifié de bon si le 80 % au moins de ces critères sont remplis, de satisfaisant avec 65 %. Keats conclut que les résultats sont encourageants et indiquent clairement l'accroissement des possibilités offertes à la rééducation de la main par la chirurgie orthopédique moderne chez l'enfant IMC. A son avis, la transplantation du cubital antérieur peut être la seule opération nécessaire à créer une main d'aide fonctionnelle et utile. Il a opéré 18 hémiplésies (dont une avec athétose légère) et une quadriplégie et pratiqué 10 transplantations du cubital antérieur. 7 résultats sont qualifiés de bons, 2 de satisfaisants et un de faible (il s'agit de la quadriplégie dont Keats reconnaît qu'il a fait là une erreur d'indication). Il a en plus pratiqué 8 arthrodèses du poignet avec 5 bons résultats et 3 satisfaisants (dont la quadriplégie). Dans le cas de l'athétose le résultat fut bon. Pour le même type d'opération, à savoir la transplantation du cubital antérieur, Green et Banks (15) ont obtenu des résultats plutôt favorables, puisqu'ils décrivent sur 39 patients revus au moins un an après l'opération 33,3 % de résultats excellents, 28,3 % de bons résultats, 33,3 % qualifiés de satisfaisants et 5,1 % de mauvais. Analysant ces résultats globaux, ils ont aussi cherché à étudier l'influence de certains facteurs intrinsèques sur le devenir post-opératoire (voir tableau 1).

Sur les 12 patients possédant un excellent contrôle des doigts, on enregistre 12 excellents résultats, alors que les 15 patients n'ayant qu'un faible contrôle ne donnent qu'un seul excellent résultat, 4 résultats bons, 7 satisfaisants et 3 mauvais. Quant à la présence ou l'absence de stéréognosie, ils constatent la ventilation suivante : sur 19 stéréognosies normales, 12 excellents résultats pour un seul mauvais, par contre sur les 18 astéréognosies il n'y a que deux résultats excellents mais 9 satisfaisants et 4 mauvais. Enfin, en relation avec

le quotient intellectuel, on remarque que son influence est moins nette, puisque les 17 patients à quotient supérieur à 100 donnent 7 résultats excellents mais aussi 2 mauvais, alors que les 17 à quotient entre 80 et 100 donnent aussi 7 résultats excellents mais pas de mauvais résultat ; cependant les 5 patients à quotient inférieur à 80 n'enregistrent pas d'excellents résultats, mais 3 mauvais.

Green et Banks estiment aussi que les échecs constatés, bien que réunissant toutes les conditions pour l'obtention d'un bon résultat s'expliquent souvent par le manque de motivation et les mauvais traitements post-opératoires.



De leur côté, Inglis et Cooper (18) ont opéré 18 patients âgés de 7 à 42 ans (moyenne 18 ans) qui souffraient tous de spasticité sévère et de contractures en flexion du poignet et des doigts, incorrigibles activement ou passivement jusqu'en position intermédiaire. Leurs QI. étaient supérieurs à 90 (sauf chez 3) et tous avaient un trouble de la stéréognosie. Chez tous il fut réalisé une désinsertion des fléchisseurs épitrochléens et 5 reconstructions du pouce. Du rapport de ces auteurs il ressort que les chirurgiens furent satisfaits de tous les résultats sans exception, mais à des degrés divers, et que tous les patients furent contents. A partir d'un état de préhension mauvais, 9 patients obtinrent une préhension excellente et 8 une préhension bonne ou satisfaisante. L'amélioration la plus nette fut l'accroissement du contrôle de la main, mais elle est d'autant plus importante que la main était déjà employée spontanément auparavant. Enfin, l'attitude plus naturelle fut appréciée de tous les patients. On note aussi que les 2 patients avec des QI. à 65 et 53 n'eurent peu ou pas d'amélioration. Il n'y eut pas de récurrence constatée durant les 17 mois en moyenne de contrôle post-opératoire.

Dans les opérations pour corriger les déformations du pouce, les résultats sont aussi positifs puisque Matev (26) constate que sur les 7 malades qu'il a opérés (désinsertion des muscles de l'éminence thénar + parfois transfert du 1er

radial - extensorcarpi radialis longus - sur le court extenseur du pouce ou le 1er métacarpien) tous peuvent désormais sortir le pouce jusqu'en position de fonction. Quant à Inglis, Cooper et Bruton (19) ils notent d'emblée que jamais le résultat ne fut pire que l'original et que tous les patients furent satisfaits, mais pas toujours les chirurgiens qui avaient espéré un plus important gain en fonction. Sur 28 patients, 10 ne gagnèrent rien en capacité fonctionnelle et dans l'utilisation de la pince, bien que tant la pince que le mécanisme de préhension et de relâchement fussent beaucoup améliorés. Les auteurs pensent que l'atteinte du SNC était trop importante pour permettre un gain fonctionnel satisfaisant. Ils concluent en disant que "lors de la discussion des buts de la chirurgie avec les patients et leur famille, il faut garder clairement en mémoire qu'un tiers des malades opérés pour gagner en habileté lors des mouvements fins y arriveront sans effort, un tiers aura une amélioration de la fonction et un tiers ne verra rien de changé. Jamais ce ne sera pire".

Tableau 2

<u>Résumé des résultats obtenus par les différents auteurs.</u>			
<u>Auteur</u>	<u>type d'opération</u>	<u>nombre de cas</u>	<u>résultats</u>
KEATS	transplantation du cubital antérieur	10	70 % bon
			20 % satisfaisant
			10 % faible
GREEN et BANKS	transplantation du cubital antérieur	39	33,3 % excellent
			28,3 % bon
			33,3 % satisfaisant
			5,1 % mauvais
KEATS	arthrodèse du poignet	8	62,5 % bon
			37,5 % satisfaisant

Jusqu'à présent nous avons essentiellement parlé de l'hémiplégie, ne mentionnant la tétraplégie que comme facteur aggravant et contre-indication relative à la chirurgie de la main. En fait il apparaît que le tétraplégique tombe le plus souvent sous le coup d'une autre contre-indication que ce soit la perte de sensibilité ou un quotient intellectuel trop bas, car on peut dire d'un tétraplégique qu'il a souvent le quotient de sa main. En accord avec ces considérations, on constate que fort peu de tétraplégiques entrent dans les casuistiques des divers auteurs. - Keats en a opéré un : arthrodèse du poignet et Swanson 2 : arthrodèse du poignet et transplantation tendineuse.

CASUISTIQUE

Cette étude porte sur les 9 patients Infirmes Moteur Cérébraux opérés à l'Hôpital Cantonal de Genève, et suivis par le Service d'Orthopédie de la Clinique de Pédiatrie pour leur rééducation pré- et post-opératoire par la physio- et l'ergothérapie.

Les opérations ont été réalisées entre 1967 et 1972. L'âge moyen était de 15 ans. Les classes d'âge se répartissent de 1944 à 1965 avec une moyenne en 1953 ; il y a 5 filles et 4 garçons. Auparavant tous avaient suivi la physiothérapie et l'ergothérapie pendant plus de 3 ans et après l'intervention tous ont continué au moins 1 an le traitement physique. Certains subirent 2 types d'opération à des temps différents. Les indications et contre-indications préconisées par la plupart des auteurs n'ont pas toujours été respectées puisque parmi nos 9 cas seuls 4 patients répondaient à ces critères. Autrement on en compte 2 avec une astéréognosie accompagnée chez l'un d'un retard psycho-moteur léger, 3 avec tétraplégie spastique dont une avec composante athétosique et débilité profonde, une autre avec retard psycho-moteur grave et la troisième avec athétose double.

L'analyse des différents cas s'est faite par l'étude des dossiers cliniques d'hospitalisation pré- et post-opératoire, des rapports de physio- et d'ergothérapie, des compte-rendus des consultations ambulatoires ainsi que par l'examen des films montrant l'état fonctionnel des mains avant et après l'intervention. De plus il fut possible de revoir tous les patients et de discuter avec eux ou leurs parents, ainsi que d'avoir l'avis des thérapeutes qui les suivaient.

Afin d'évaluer les résultats de l'acte chirurgical nous avons avant tout pris en considération les critères suivants :

- le gain objectif en possibilités fonctionnelles de la main
 - amélioration de la préhension et du relâchement
 - accroissement de la force effective
 - création d'une fonction de pince
- le gain subjectif et objectif d'emploi dans les activités quotidiennes
- la correction esthétique de la déformation
- la suppression des moyens de fixation
- le gain en temps, en facilité et en motivation, dans la poursuite du traitement rééducatif conservateur
 - l'obtention des buts visés
 - la satisfaction du patient

L'analyse de ces critères nous a permis d'établir ainsi deux classifications distinctes :

La première que nous appellerons OBJECTIVE se fonde sur d'une part le gain en fonction, d'autre part la suppression des moyens de fixation ainsi que l'accomplissement des buts visés. L'analyse comparative à travers les films, les rapports des tests ergothérapeutiques et notre examen personnel servent ici de base de référence.

La seconde, ou SUBJECTIVE, se fonde avant tout sur les impressions du patient, de sa famille ou des thérapeutes. Elle tient compte aussi du devenir pratique du membre opéré, de l'importance psychologique qu'a pu avoir la correction esthétique, ainsi que des conséquences de l'opération pour la suite du traitement conservateur.

De par la grande diversité des résultats escomptés selon le type d'opération pratiquée, il nous fut impossible d'établir une classification unique pour l'évaluation objective de l'ensemble de l'acte opératoire. Aussi avons-nous établi 3 classifications distinctes pour les 3 opérations pratiquées dans le cadre de notre étude : désinsertion de la masse des muscles fléchisseurs épitrochléens selon Gosset-Scagliatti - désinsertion de la musculature intrinsèque du pouce à l'éminence thénar - arthrodèse du poignet.

Mais l'échelle est identique dans tous les cas et est la suivante : résultat bon, satisfaisant, passable ou mauvais. (1)

A. Désinsertion des fléchisseurs épitrochléens :

BON :

obtention d'une main ayant les caractéristiques suivantes :

- préhension et relâchement effectifs
- bon contrôle du mouvement
- suppression des moyens de fixation
- dorsiflexion active du poignet à plus de 15°
- extension pleine et active des doigts avec poignet dorsifléchi à moins de 10°
- peu de déviation cubitale

SATISFAISANT :

- préhension et relâchement modérés
- contrôle satisfaisant
- pas de moyens de fixation
- dorsiflexion active du poignet jusqu'en position neutre
- déviation cubitale légère

(1) Cette classification peut paraître trop détaillée en fonction du faible nombre de cas à notre disposition pour cette étude, mais nous avons pensé qu'elle pourrait servir de base de référence pour l'évaluation de cas futurs.

PASSABLE :

- préhension et relâchement toujours faibles
- peu de contrôle du mouvement
- pas d'extension si le poignet n'est pas en flexion
- déviation cubitale importante

MAUVAIS :

- pas de préhension ou de relâchement
- extension active nulle

B. Désinsertion des muscles thénariens :

BON :

- pouce abducté
- préhension globale des autres doigts bonne
- création d'une pince en opposition pouce-index

SATISFAISANT :

- pouce abducté
- préhension globale des autres doigts facilitée
- création d'une pince latérale pouce-index ou pouce-médian satisfaisante

PASSABLE :

- pouce abducté
- préhension globale des autres doigts un peu aidée
- mauvaise pince
- hyperextension de l'articulation métacarpo-phalangienne

MAUVAIS :

- pouce insuffisamment abducté
- préhension globale inchangée ou même diminuée
- pas de pince pouce-index

C. Arthrodèse du poignet

BON :

- préhension et relâchement effectifs
- plus de moyens de fixation
- bon contrôle du mouvement

SATISFAISANT :

- préhension et relâchement satisfaisants
- plus de moyens de fixation
- contrôle satisfaisant du mouvement

PASSABLE :

- préhension et relâchement non améliorés
- plus de moyens de fixation
- peu de gain dans le contrôle des mouvements

MAUVAIS :

- perte de la préhension et du relâchement par perte de l'effet de ténodèse

Enfin quant à l'évaluation "subjective" nous avons adopté l'échelle suivante :

BON :

- suite du traitement conservateur favorisée et facilitée
- accroissement de l'emploi de la main dans les activités courantes
- amélioration esthétique
- satisfaction totale du patient et de sa famille

SATISFAISANT :

- peu d'effets sur la suite du traitement
- quelques gains d'emploi
- amélioration esthétique
- satisfaction partielle du patient et de sa famille

PASSABLE :

- amélioration esthétique
- pas de changement dans l'emploi

MAUVAIS :

- effets négatifs sur la suite du traitement (1)
- pas de gain d'emploi ou péjoration
- pas d'amélioration esthétique
- insatisfaction du patient

(1) Par effets négatifs sur la suite du traitement nous entendons par exemple l'opposition à continuer les exercices kinésithérapiques, née d'un sentiment d'échec, d'espoir déçu et même d'un certain ressentiment vis-à-vis des thérapeutes.

Tableau 3

Récapitulatif des 9 cas de notre étude et de leur résultat

cas	sexe	année de naissance	type d'infirmité	côté opéré	intelligence	sensibilité (gnosies)
1	M	1961	tétraplégie spastique prédominance droite + composante athétosique	dr.	débilité profonde	?
2	M	1956	tétraplégie spastique prédominance gauche	g.	débilité moyenne	conservée
3	F	1944	hémiplégie spastique	dr.	normale	?
4	F	1946	athétose double + tétraplégie spastique	dr.	bonne	conservée
5	F	1950	hémiplégie spastique dr.	dr.	normale	conservée
6	M	1955	hémiplégie spastique + spasticité dr.	g. g.	normale	conservée
7	M	1954	hémiplégie spastique dr.	dr.	normale	conservée
8	F	1965	hémiplégie spastique dr.	dr.	bonne	astéréognosie
9	F	1952	hémiplégie spastique dr.	dr.	diminuée	astéréognosie

Tableau 3

Récapitulatif des 9 cas de notre étude et de leur résultat (suite et fin)

cas	désinsertion des fléchis- seurs épi- trocléens	désinsertion de la musculature thénarienne	arthrodèse classification du poignet objective	classification subjective
1		I. 1971	passable	satisfaisant
2		V. 1971 VII. 1972 neurectomie	mauvais	
3	1968		mauvais- passable	mauvais
4	V. 1967	V. 1967	passable	mauvais
5	VII. 1968 VII. 1969		mauvais mauvais	bon
6	VII. 1968	VI. 1970	mauvais mauvais	mauvais
7	1968	VI. 1970	satisfaisant bon	bon
8		1972	bon bon	bon
9			passable	mauvais- passable
			IX. 1967 bon	bon

Il nous a paru intéressant de pouvoir comparer ces deux formes d'analyse des résultats opératoires car ce que disaient Inglis et Cooper (19) s'est parfois vérifié durant notre étude, à savoir que le patient était bien plus satisfait que le chirurgien.

Le tableau No. 3 résume les 9 cas de notre étude et l'appréciation des résultats obtenus. Nous le commenterons après l'exposé de ces cas.

Cas No 1

Daniel B. 1961 tétraplégie spastique avec composante athétosique.

Accouchement difficile, asphyxie néo-natale, convulsions dès la première semaine ; traitement anti-comital. 1966 : radicotomie qui diminue la spasticité des membres inférieurs. 1970 : opération stéréotaxique (dentatomie bilatérale) dont un des résultats favorables est que la préhension de la main droite devient fonctionnellement suffisamment efficace pour qu'on ait l'intention de désinsérer sa musculature thénarienne afin de lui permettre une abduction du pouce et par

là, le maximum de préhension. Malgré le résultat favorable des deux premières opérations cet enfant reste un tétraplégique très gravement handicapé. De plus, à son impotence fonctionnelle presque totale s'ajoute une débilité profonde. Il fait cependant preuve de beaucoup de bonne volonté et montre une bonne collaboration.

La préhension se fait en pliant l'index sur la partie dorsale de la première phalange du pouce couché dans la paume ; contrôle très difficile des mouvements.

22.1 1971 : Désinsertion des muscles intrinsèques du pouce à l'éminence thénar
section du tendon de l'adducteur du pouce

Résultats :

Pouce en position neutre entre abduction et adduction, lors de la fermeture de la main, les doigts peuvent se fléchir en longeant le pouce, mais lui-même reste inactif et ne sert que de butoir. Pince par adduction de la phalange distale du pouce contre la 2ème phalange de l'index.

Pratiquement, cela ne lui apporte guère d'aide pour la prise des petits objets, car il ne sait plus où fermer sa main, (puisqu'avant il fermait ses doigts sur son pouce) par contre pouvant mieux ouvrir la main, il a une meilleure prise sur les gros objets qu'il saisit en préhension globale. Il a aussi été aidé pour le manger car il peut mieux tenir sa cuiller. Il tient normalement un gros stylo-feutre entre le pouce et l'index.

De l'avis de sa mère, l'opération fut favorable et elle la ferait refaire ; du point de vue esthétique, bien qu'il fût peu important, la chirurgie fut positive.

Conclusion

classification objective : résultat passable
classification subjective : résultat satisfaisant

Cas No 2

Didier D. 1956 tétraplégie spastique à prédominance gauche

Prématuré de 7 mois pesant 1660 gr. : consanguinité, retard psychomoteur grave. Sa mère vit seule et il restera hospitalisé jusqu'en 1972, donc pas de relations familiales. Dans ce milieu spécialisé où il voit beaucoup d'enfants pouvoir marcher grâce à des opérations, Didier manifeste un très ardent désir d'être indépendant, aussi dès 1963 comme la physiothérapie ne permet plus de progrès, on pratiquera de nombreuses opérations, particulièrement au niveau des membres inférieurs.

6.V.1971 : Désinsertion des muscles intrinsèques du pouce à l'éminence thénar à gauche

Cette opération, pratiquée parce qu'il était très gêné par son pouce dans la paume, et dans le but de supprimer l'attelle, fut contrariée dans sa phase de consolidation et de rééducation par une infection de la hanche opérée dans le même temps.

Aussi en 1972 : reprise de l'opération
+ neurectomie partielle du médian

Résultats :

Quelques mois après l'opération le pouce est nettement abducté, mais il y a hyperextension de l'interphalangienne. Le but recherché est atteint puisqu'il arrive désormais à prendre appui sur cette main pour se lever et marcher ; mais en revanche, il a moins de contrôle qu'auparavant, il n'arrive plus à saisir comme il le faisait en fermant les doigts sur le dos du pouce.

En 1974, l'enfant a été placé en atelier, mais il est très peu stimulé par son entourage. Le pouce gauche est à nouveau souvent en adduction et en flexion dans la paume de la main. Les doigts sont en "cou de cygne". Déviation cubitale de 30° et flexion du poignet à 90°. Préhension globale et relâchement par ténodèse possibles, mais en fait la main gauche est très peu utilisée spontanément.

Selon la mère, l'opération a été très mal acceptée, n'a guère apporté de résultats tangibles et ne serait pas à refaire.

Conclusion

classification objective : Passable-mauvais

classification subjective : mauvais résultat

Cas No 3

Georgette E. 1944 hémiplégie spastique droite

Tumeur cérébrale diagnostiquée et opérée en 1951 (angiomatose sur base malformative), mais elle s'était manifestée dès l'âge de 4 ans par des convulsions et une parésie progressive. Dans les suites opératoires, hémiplégie droite. Pas de déficit intellectuel ni sensoriel. Très mauvaise main droite presque inutilisable, aucune mobilité du poignet fléchi à 90°, ouverture minime de la main (1-2 cm de la paume), pouce couché dans la paume, inerte. Si on fixe le poignet en position neutre, il n'existe plus aucune mobilité des doigts, ce qui contre-indique l'arthrodèse.

1968 : Désinsertion des fléchisseurs épitrochléens.

Résultats :

L'analyse en est difficile, car si on a obtenu une extension active presque complète du coude, la possibilité de relever le poignet jusqu'en position intermédiaire, et une plus grande souplesse de la main, on ne constate guère de gain en ce qui concerne la préhension. Et du point de vue esthétique, le résultat n'est guère plus positif avec la création d'une déformation en "cou de cygne". Par contre il existe une pince pouce-lèvre phalange du majeur et une pince latérale efficace. Il n'y a pas de préhension et de relâchement volontaire possible ; par contre, un objet placé dans la main pourra être tenu solidement.

La patiente a été déçue du résultat obtenu, d'autant qu'on lui aurait fait espérer une amélioration bien plus importante et elle ne referait en aucun cas cette opération. Pas d'influence sur le traitement physique qui était de toute façon interrompu avant l'opération puisque celle-ci fut faite tardivement, soit à 24 ans.

Conclusion :

classification objective : résultat passable

classification subjective : mauvais résultat

Cas No 4

Henriette M. 1946 athétose double
tétraplégie spastique à prédominance droite

La grossesse, l'accouchement et le développement jusqu'à l'âge de 7 mois sont normaux. Puis l'enfant est placé en pouponnière et en reprenant son enfant à 2 ans la mère remarque des mouvements athétosiques. Retard moteur (commence à marcher à 5 ans) et mouvements athétosiques font poser le diagnostic d'athétose double combinée à une tétraplégie spastique à prédominance droite. L'athétose et la spasticité ont provoqué des troubles de croissance secondaires à des degrés variables. Toutefois le quotient intellectuel est resté très bon et la sensibilité est conservée. Les malformations sont plus prononcées au niveau du membre supérieur droit dont le poignet présente une contracture en flexion d'environ 90°, contracture existant aussi au niveau des doigts avec une pression du pouce sur l'annulaire provoquant des plaies. On intervient chirurgicalement car cette pression du pouce crée de vives douleurs empêchant Henriette de dormir plus de quelques heures par nuit, et encore à l'aide d'antalgiques.

12.V.1967 : Désinsertion de la masse des fléchisseurs épitrochléens

La persistance de l'adduction irréductible du pouce droit a nécessité une nouvelle intervention chirurgicale.

V. 1967 : Désinsertion des muscles intrinsèques du pouce à l'éminence
thénar

Allongement du tendon du fléchisseur du pouce

Résultats :

Le poignet est en flexion extrême, les doigts sont étendus et présentent la déformation en "cou de cygne", le pouce est étendu et adducté à l'intérieur de la main. Il existe une athétose nette. L'utilisation de la main est pratiquement nulle, si ce n'est parfois comme main d'appui : il n'y a eu aucun gain d'efficacité fonctionnelle. Cependant, la patiente qui poursuit actuellement des études d'anglais, est très satisfaite de l'opération et n'hésiterait pas à la refaire car elle a constaté une atténuation des douleurs et surtout une diminution globale de la crispation. A son avis l'opération se justifiait pleinement car on ne pouvait en aucun cas obtenir un résultat pire que ce qui était.

Conclusion :

classification objective : mauvais résultat

classification subjective : bon résultat

Cas No 5Micheline M. 1950 hémiplégie spastique droite

Accouchement par forceps, convulsions et hémiplégie dès le troisième jour de vie. Patiente suivie d'abord à Bâle où en 1962 a été pratiquée une transplantation du cubital antérieur. Electrocoagulations cérébrales en 1965 et 1966 (rapports opératoires impossibles à obtenir).

Intelligence normale.

L'hypertonie musculaire est très marquée au niveau de l'épaule, du coude et du poignet, avec une composante athétosique. Les séquelles sont beaucoup moins prononcées aux membres inférieurs.

Coude : flexion/extension 50°/-25° ; prosupination bloquée en pronation à 70° ; poignet : flexion palmaire de 50°, déviation cubitale 20° ; doigts : flexion complète de la métacarpophalangienne, extension des interphalangiennes proximales et distales ; le pouce est en extension et s'interpose devant les doigts.

La sensibilité est conservée, mais dans la vie courante Micheline n'emploie sa main que comme presse-papier. Depuis plusieurs années elle se plaint de douleurs au bras et à la jambe droite. Le but de l'opération est en partie d'obtenir une analgésie.

8. VII. 1968 : Désinsertion des fléchisseurs épitrochléens

Une année plus tard, la patiente revient, car elle ressent toujours des contractures douloureuses spastiques de tout le membre supérieur droit, y compris la paume de la main.

17. VII. 1969 : Reprise de la désinsertion des fléchisseurs épitrochléens

Résultats :

Coude : flexion/extension 70°/-20° prosupination bloquée

Poignet : mouvement de flexion/extension incontrôlable

Doigts : aspect en col de cygne. Fermeture des doigts seulement à 40° d'extension du poignet

L'utilisation de la main est minime, elle ne peut rien saisir et le relâchement est impossible ; à cause des spasmes fréquents, elle ne peut utiliser son bras comme appui ou comme soutien que durant un très bref instant.

Les opérations n'ont rien apporté, la spasticité n'a pas diminué et les crampes sont toujours aussi nombreuses et douloureuses. Du point de vue esthétique le résultat est très mauvais car il y a même eu péjoration.

La patiente, bien qu'on ne lui ait fait aucune fausse promesse a tout de même été quelque peu déçue des résultats et ne referait pas ces opérations, d'autant que la période de plâtre post-opératoire fut pénible à cause de la recrudescence des spasmes douloureux.

Conclusion :

classification objective : mauvais résultat

classification subjective : mauvais résultat

Cas No 6

Philippe P. 1955 hémiplegie spastique gauche
 spasticité et syndrômes extra-pyramidaux à droite

Enfance normale jusqu'à une chute à vélo à l'âge de 8 ans. Après un coma vigile de plus d'un mois, on note une paralysie spastique à gauche et une spasticité des mouvements du côté droit. Il existe une dysarthrie importante. Le niveau intellectuel reste normal ; sensibilité conservée. L'enfant est de plus en plus coopérant.

A gauche, aucune supination active possible, pas d'extension du poignet, extension imparfaite des doigts même en flexion du poignet, pouce inerte. Il s'agit d'une main d'appui assez valable, mais peu utilisée.

4. VII. 1968 : désinsertion des fléchisseurs
 épitrochléens gauches

Résultats :

Le film post-opératoire montre un résultat nettement positif, il y a une diminution de la tendance à la pronation ; l'enfant peut ouvrir et fermer sa main avec le poignet en légère flexion, il existe une préhension globale efficace, le pouce n'est plus tout à fait inutile. Le mouvement est plus sûr et la force de préhension augmentée.

Mais il existe une gêne du pouce qui a tendance à se mettre en opposition et adduction compromettant la préhension globale des autres doigts en flexion. Abduction active limitée à 10°.

25. VI. 1970 : Désinsertion des muscles intrinsèques du pouce à l'éminence
 thénar

Résultats :

L'extension active du poignet est nulle, celle des doigts est bonne, notamment l'index pour autant que le poignet reste fléchi. Avec le poignet en position neutre, il n'y a pas d'extension possible. Il existe une pince pouce-index très bonne, presque en opposition, assez forte qui permet au jeune homme de tenir une fourchette, un tube ou d'allumer une cigarette. L'extension du coude est presque complète mais l'avant-bras conserve un aspect typique avec son renflement distal.

De l'avis de Philippe, les opérations furent utiles et il n'hésiterait pas à les refaire, particulièrement la seconde par laquelle il a été aidé dans l'habillement (pour accrocher sa ceinture par exemple). Il trouve que son bras gauche qu'il avait très en flexion et collé au corps est maintenant plus spontanément étendu et qu'il s'en sert plus souvent.

Conclusion :

classification objective : satisfaisant puis bon
 classification subjective : bon résultat

Cas No 7Jean-Pierre P. 1954 hémiplégié spastique droite

Grossesse difficile, expulsion prolongée, asphyxie bleue, installation d'une hémiplégié spastique droite.

Développement normal, QI dans les limites, mais problèmes relationnels avec une mère qui refuse de tenir compte du handicap de son fils. Pas d'astéréognosie, sensibilité intacte.

Main en pronation et en flexion du poignet, cette flexion palmaire est nécessaire à l'ouverture par ténodèse de la main. L'abduction du pouce est difficile et il n'existe pas de pince pouce-index. Par contre la mobilité du coude et de l'épaule est bonne. Jean-Pierre est surtout gêné par l'impossibilité de flexion au niveau des doigts, mais il utilise sa main comme aide dans des activités très différentes et elle est efficace comme presse. On pose l'indication d'une opération de Gosset-Scaglietti dans le but d'obtenir une flexion-extension des doigts en position de fonction du poignet.

1968 : Désinsertion des fléchisseurs épitrochléens

En 1970, les activités bimanuelles paraissent plus détendues et l'ouverture de la main est meilleure. Mais le pouce est en adduction et flexion de la métacarpophalangienne et hyperextension de l'interphalangienne.

VI. 1970 : Désinsertion des muscles intrinsèques du pouce à l'éminence thénar

Résultats :

L'emploi est spontané et fréquent dans toutes les activités quotidiennes. Le pouce est bien abducté, en extension complète des doigts, le poignet est à 45° de flexion. Les doigts sont en flexion à 60° de l'IPP et en extension de l'IPD.

Jean-Pierre est entièrement satisfait des deux opérations, particulièrement de la seconde, grâce à laquelle il arrive à une pince efficace entre le pouce et la 2ème phalange de l'index. De plus, esthétiquement, l'amélioration est remarquable et cet aspect a une grande importance chez ce jeune homme. Aussi, n'hésiterait-il pas à refaire les deux opérations.

Conclusion :

classification objective : bon résultat

classification subjective : bon résultat

Cas No 8Isabelle R. 1965 hémiplégié spastique droite

Développement normal jusqu'à l'âge de 19 mois où à la suite d'un étouffement par un corps étranger et d'une trachéostomie survient un épisode comateux laissant comme séquelles une hémiplégié droite.

L'intelligence est très bonne, mais cette fillette refuse souvent d'utiliser son côté paralysé sans qu'il existe pour autant une asomatognosie. Par contre, il existe une certaine astéréognosie et une perturbation de la sensibilité de la main.

La main se présente en adduction et en flexion du pouce qui s'incurve sous les doigts en flexion, gênant la préhension. Le flexum des doigts est facilement relâché et disparaît en flexion du poignet. L'extension active du poignet entraîne une flexion des doigts par effet de ténodèse. Il n'existe aucun mouvement actif du pouce et pas de vraie préhension possible ; en fait la main ne sert que d'appui.

1972 Désinsertion des muscles intrinsèques du pouce à l'éminence thénar

Résultats :

La main s'adapte mieux à l'objet à saisir et la force de préhension s'est quelque peu accrue ; de même il existe désormais une pince latérale pouce-index forte, mais peu employable vu le manque d'ouverture du pouce. Celui-ci a du reste tendance à se remettre en adduction avec hyperextension de la métacarpophalangienne. Isabelle peut tenir sa poussette ou des bâtons de ski avec les deux mains, mais l'utilisation de la main droite reste cependant très faible, bien que spontanée lorsque c'est nécessaire.

Les parents n'ont guère constaté d'amélioration, mais parce qu'ils avaient été bien prévenus de ne pas attendre un résultat extraordinaire, ils n'ont pas été trop déçus et accepteraient de refaire l'opération.

Il n'en est pas de même du côté de la fillette qui espérant retrouver une main normale, a été fort déçue du résultat, et cela fut sensible durant plusieurs mois après l'opération tant à l'école qu'en ergothérapie par son attitude négative et oppositionnelle vis-à-vis des thérapeutes. On a même pu constater une régression dans l'emploi de son bras en ergothérapie, régression qui ne s'est compensée qu'après plus de 6 mois.

Conclusion :

classification objective : résultat passable

classification subjective : résultat passable-mauvais

Cas No 9

Gisèle T. 1952 hémiplegie spastique droite

Asphyxie au 1er jour de vie, diagnostic de l'IMC établi à 2 ans. Le quotient intellectuel est légèrement en-dessous de la normale et il existe une astéréognosie et une perturbation de la sensibilité ; de plus il s'agit d'un enfant peu coopérant.

Hypotrophie massive de la main et du bras droit, mobilité passive non altérée, mais fléchisseurs très faibles ; presque pas d'activité volontaire du pouce, pas de fonction active de flexion et d'extension du poignet. Port d'une attelle fixant le poignet en position de fonction.

1967 : Arthrodèse du poignet

1968 : Arthrodèse de l'articulation métacarpophalangienne

Résultats :

L'arthrodèse du poignet est faite en déviation cubitale et on obtient une pince latérale pouce-2ème phalange du médus qui est efficace. La fonction de la main

est bonne, avec une ouverture complète des doigts. La patiente semble avoir tiré un grand profit de ces opérations, elle utilise sa main spontanément lors de son travail ou dans les activités quotidiennes. Esthétiquement, le gain fut particulièrement net par rapport à l'attelle.

La patiente se déclare pleinement satisfaite du résultat et n'hésiterait pas à refaire les opérations.

Conclusion :

classification objective : bon résultat

classification subjective : bon résultat

COMMENTAIRES

Avant toute étude des résultats, il faut écarter le cas de la patiente No 4 dont l'analyse ne saurait être faite selon les mêmes critères que les autres cas puisque la chirurgie n'avait ici qu'un but d'analgésie, et ce but ayant été réalisé à la satisfaction de la jeune fille, le résultat peut être estimé bon même si aucun des autres paramètres d'un bon résultat n'a été atteint. Mais ce paradoxe met déjà bien en évidence le fait qu'il est très difficile de définir des critères objectifs absolus pour caractériser la réussite ou l'échec d'un acte opératoire au niveau de la main dans le contexte très particulier représenté par l'infirmité motrice cérébrale.

Comme nous l'avons déjà dit, les indications opératoires furent plus larges dans notre étude que celles généralement admises dans la littérature, puisque des débiles, des tétraplégiques, des athétosiques ou des astéréognosiques furent opérés. Le tableau No 4 compare le résultat attendu en admettant, ce qui est exagéré, que le respect des indications et des contre-indications pronostique un bon résultat.

Tableau 4

Résultats en fonction des pronostics

bon pronostic	résultat	mauvais pronostic	résultat
cas no 3	passable	cas no 1	passable
cas no 5	mauvais	cas no 2	mauvais
cas no 6	bon	cas no 8	passable
cas no 7	bon	cas no 9	bon

De ce tableau il ressort qu'un bon pronostic n'assure pas nécessairement un bon résultat, mais qu'un mauvais pronostic par contre ne permet guère d'attendre un succès opératoire sauf dans le cas de l'arthrodèse où les contre-indications ne doivent pas être aussi strictes que pour les désinsertions ou les transplantations, car cette opération ne nécessite pas une rééducation post-opératoire importante. Il semble que pour l'arthrodèse la seule contre-indication absolue soit la perte de la préhension par la suppression de l'effet de ténodèse.

Les trois autres opérations pratiquées malgré un status peu favorable furent de petites interventions puisqu'il s'agit de trois désinsertions des muscles intrinsèques du pouce et il convient de remarquer qu'on n'en attendait pas des résultats extraordinaires.

Dans le cas de Daniel B. (cas no 1) l'opération se justifiait puisqu'après le succès des opérations stéréotaxiques et l'amélioration survenue, la préhension paraissait gênée par ce pouce couché dans la paume de la main. Du reste le devenir n'est pas vraiment mauvais et il est très démonstratif de la difficulté qu'il y a à apprécier le résultat opératoire. En effet non seulement il existe simultanément une amélioration (possibilité de tenir sa cuiller) et une péjoration (perte de la préhension "fine") mais encore les parents sont satisfaits de l'opération et non le chirurgien.

Pour le cas No 2, celui de Didier D., il existe une situation psychologique particulière qui d'une part imposa les opérations et d'autre part explique en partie leur échec : cet enfant toujours hospitalisé avec d'autres enfants qu'une opération améliorerait souvent, réclamait qu'on fasse quelque chose pour lui rendre son indépendance. Dans ce contexte, l'opération de la main n'avait pour but que de lui fournir une prise plus solide pour se lever et s'appuyer lors de la marche. Ce but fut en partie réalisé, mais sans conséquences nettes puisqu'il n'essaie plus de marcher ; au contraire il a plutôt perdu une certaine possibilité de préhension sur des petits objets, mais ici aussi parce que, par paresse et par manque de stimulation, il n'emploie plus sa main gauche.

Il est difficile de dire quelle est la cause de l'échec, soit l'importance de la tétraplégie, soit la débilité, soit le contexte familial déficient, soit le manque de stimulation.

Ces deux cas révèlent cependant que lorsque la préhension se fait par fermeture des doigts sur la face dorsale du pouce couché dans la paume de la main, et qu'elle est efficace, il peut être néfaste de pratiquer une désinsertion des muscles de l'éminence thénar, puisqu'on risque de perdre cette possibilité de préhension relativement fine.

Enfin chez Isabelle R. (cas No 8) troisième patient à avoir été opéré malgré l'existence de contre-indications, ici l'astéréognosie, l'échec s'explique non seulement à cause de cette atteinte de la sensibilité, mais surtout à cause du caractère et de l'attitude de cette fillette : elle n'a pas encore accepté son handicap et préfère oublier son membre paralysé plutôt que d'essayer d'employer cet instrument maladroit - il n'y a cependant pas d'asomatognosie vraie -. Fort intelligente, elle parvient à tout faire de la main gauche et refuse même d'user de sa main droite lorsqu'on le lui demande. Dans ce contexte la rééducation devait s'avérer fort difficile, mais elle fut encore compliquée par la mauvaise interprétation qu'a faite l'enfant du but de l'opération. Elle escomptait recouvrer un membre normal et lorsqu'elle comprit qu'il n'y avait pas eu grand changement, elle se sentit trompée et se fixa dans une attitude de refus vis-à-vis des thérapeutes et de la poursuite du traitement physiothérapique. En ce sens, même si l'opération n'a pas aggravé la situation du point de vue fonctionnel, le résultat peut être qualifié de mauvais puisque la poursuite de la thérapeutique a été bloquée un certain temps et qu'il y a même eu régression.

Bien que dans ce cas les thérapeutes n'aient nullement présenté l'opération de façon moins réaliste que d'habitude, cela montre clairement combien il est important de prendre la peine d'expliquer au patient si jeune soit-il et à ses proches ce que sera l'opération proposée, quels en sont ses buts et surtout de

ne pas essayer de les leurrer en leur promettant un résultat qu'on n'est pas certain d'obtenir, car comme l'explique Cahuzac (8), il s'agit d'une chirurgie de vérité : "Jamais le chirurgien pour entraîner l'acceptation d'une intervention ne doit dresser un tableau idyllique et trompeur du résultat. Cette vérité qu'on doit au malade ou à son entourage est encore plus indispensable dans cette chirurgie que dans une autre. Nous ne pouvons guérir un IMC mais seulement l'améliorer. Pas d'espoir fou qui entraînera une cruelle déception. (...) En principe soyons plutôt pessimistes dans notre pronostic des résultats. Mieux vaut la joie d'un résultat supérieur à celui escompté que la déception d'un succès moindre".

A l'opposé, on trouve le cas de Micheline M. (cas No 5) qui ne présentait aucune contre-indication et où au contraire tout paraissait réuni pour obtenir un bon résultat. Il n'y avait pas d'atteinte de la sensibilité, l'intelligence était bonne et la volonté de s'améliorer intense ; or pourtant le résultat est mauvais puisque les douleurs n'ont pas cessé et que l'aspect esthétique s'est même péjoré, sans amélioration de la fonction. De plus l'opération et ses suites immédiates furent un traumatisme certain puisqu'il y eut dans le plâtre recrudescence des douleurs.

Il est difficile de dire quels enseignements tirer de ce cas ; il ne peut à lui seul motiver une contre-indication générale à la chirurgie de la main, mais il doit inciter le chirurgien à être prudent lors de la discussion pré-opératoire avec le patient sur les espoirs à mettre dans une opération même si toutes les conditions paraissent réunies pour attendre un bon résultat.

Les trois derniers cas représentant des résultats bons ou satisfaisants avec un bon pronostic de départ témoignent bien de la valeur de la chirurgie dans les situations favorables. Chez les trois patients on pratiqua une désinsertion des muscles épitrochléens et chez deux d'entre eux par la suite une désinsertion des muscles intrinsèques du pouce.

On remarquera que dans la cotation nous avons déjà noté mauvais un résultat où on ne constatait aucune amélioration, et non un résultat traduisant une péjoration car il ne semble pas y avoir eu à long terme d'opération aboutissant uniquement à une péjoration fonctionnelle. L'échec le plus grave en effet ne conduisit qu'à une péjoration esthétique. Dans les autres cas qualifiés de mauvais résultat, nous avons simultanément amélioration et péjoration qui se compensent.

DISCUSSION

Dès l'abord, il faut relever que le titre de ce travail est quelque peu présumptueux par rapport aux limites fixées par le matériel dont nous disposons. En effet notre casuistique ne comporte que 14 interventions sur 9 patients et seulement trois types d'opérations, alors que, ainsi qu'il est dit plus haut, il existe beaucoup d'autres procédures chirurgicales employables dans l'hémiplégie infantile. Il s'avère par conséquent impossible de généraliser d'une façon absolue les conclusions tirées de l'étude de nos cas à l'ensemble de la chirurgie de la main ; cependant il semble selon la littérature que toutes ces opérations présentent à l'intérieur d'un même groupe des indications et des contre-indications identiques, ce qui autoriserait tout de même à conserver son titre général à cette étude.

La grande diversité des cas, des opérations et des résultats ne permet guère de tirer une conclusion unique et indiscutable en faveur ou à l'encontre de cette chirurgie.

Le fait qu'il n'y a pas vraiment de péjoration de la fonction de la main après opération est un point important à prendre en considération lors de l'analyse de la place à laisser à la chirurgie dans la rééducation de l'IMC. Cette constatation est corroborée par les chirurgiens spécialistes en ce domaine ; en outre notre étude souligne le fait que le risque de péjoration est faible même en cas de non-respect absolu des contre-indications habituelles. Ceci peut inciter le chirurgien à être plus large dans ses indications lors d'un cas limite.

En revanche, l'observation du tableau No 4 prouve clairement que pour les désinsertions musculaires il est nécessaire de ne pas sortir du cadre des indications et contre-indications généralement admises, telles que celles décrites plus haut (voir page 19). Cette constatation confirme l'observation d'Inglis et Cooper (18) qui notent que certains de leurs opérés ne gagnèrent rien en fonction malgré un réel accroissement de leurs potentialités, et cela parce que l'atteinte centrale était trop importante pour leur permettre de mettre à profit cette amélioration. Le cas de Didier D. (cas No 2) vérifie tout à fait cette affirmation.

Bien qu'il soit difficile de généraliser à partir d'un cas unique, il semble pourtant que les contre-indications à l'arthrodèse du poignet peuvent être réduites, et qu'en particulier une bonne intelligence ou une sensibilité intégralement conservée ne sont pas absolument nécessaires. A la lumière de ces constatations on restera fidèle aux indications et contre-indications classiquement admises pour les désinsertions, mais avec Cahuzac et Green (8 et 15) nous estimons qu'il ne faut pas être trop strict sur la nécessité d'exiger un quotient intellectuel normal ou une sensibilité intacte. En effet, une motivation suffisante et une grande volonté peuvent surmonter ces handicaps pour autant que l'enfant déjà avant l'opération emploie quelque peu son membre paralysé.

Dans la partie de notre travail consacrée à l'exposé des buts et des indications de la chirurgie de la main chez l'IMC selon l'opinion des différents spécialistes, on a pu remarquer qu'il y avait d'assez grandes divergences de conceptions même si de l'avis de tous la chirurgie ne doit occuper qu'une place restreinte dans le traitement général de l'hémiplégie infantile. La différence est nette en effet entre l'opinion de Mortens (28) ou celle de Steindler (cité par Cardwell 9) pour qui la chirurgie ne doit être envisagée que dans des cas définitivement réfractaires au traitement conservateur, et celle de Pollock (cité par Cahuzac 8) selon qui elle ne doit pas être une mesure de désespoir à laquelle on ne recourra qu'après échec d'une autre thérapie, mais plutôt un élément du traitement global, un moyen propre à faciliter et améliorer d'autres traitements. Il paraît évident que si sans devoir faire subir à l'enfant le traumatisme d'une intervention chirurgicale, puis d'une immobilisation, il est possible d'obtenir la même amélioration par de la physiothérapie et de l'ergothérapie, le traitement conservateur entrera seul en considération ; par contre si la chirurgie permet d'arriver à un résultat identique ou meilleur beaucoup plus rapidement, il nous semble judicieux pour autant qu'il n'y ait pas de contre-indications de ne pas se priver volontairement de ce gain de temps qui permettra d'arriver à un niveau fonctionnel plus élevé par la suite en poursuivant après l'opération la physiothérapie.

Ces différences de conceptions jointes à la variabilité de la clinique et des résultats suggèrent bien, comme l'écrivent plusieurs auteurs du reste, qu'il doit y avoir une approche individuelle de chaque cas, car chaque paralysé cérébral est différent et on ne peut établir de règles spécifiques adaptables indifféremment à tous les enfants IMC.

Il est nécessaire de se souvenir que chaque enfant est une individualité et que derrière un programme chirurgical ou rééducatif subsiste tout un ensemble d'espoirs et de craintes, de sentiments de désespoir ou de frustration qui va conditionner la réussite ou l'échec de ce programme. Keats (21) déclare clairement que "l'unité qui existe dans la plupart des affections ne s'applique pas ici. Dans la paralysie cérébrale, il y a d'énormes variations et on ne peut formuler de règles ou de méthodes spécifiques". Il faut de plus choisir un type de traitement en fonction de l'entourage de l'hémiplégique, connaître et discuter avec ses parents, ainsi qu'avec les autres thérapeutes.

La chirurgie ne saurait se concevoir isolée, sans relations avec les autres modes de traitement, elle doit s'intégrer dans tout le complexe de la rééducation médicale, scolaire ou sociale. Le chirurgien doit travailler en équipe avec le pédiatre, l'orthopédiste ou le neurologue.

Afin de bien connaître l'enfant, de pouvoir déterminer l'opération la plus adéquate, Keats exige au moins six mois d'observation et d'exercices pré-opératoires ; ce mode de faire présente en outre l'avantage d'accoutumer l'enfant à l'équipe thérapeutique et de prévenir ainsi les troubles psychologiques affectifs qui ne sont pas exceptionnels chez l'IMC après la chirurgie. Nous remarquerons cependant que dans notre étude deux enfants ont mal réagi à la chirurgie (cas No 2 et 8) et cela malgré une période d'adaptation bien supérieure à six mois. Ceci indique que six mois ne représentent qu'un temps minimum et que ce qui

importe c'est de n'opérer qu'une fois que l'enfant aura parfaitement compris le but de cette chirurgie, qu'il se sera créé un climat de confiance entre le patient et l'équipe thérapeutique et qu'il paraîtra certain que l'enfant collaborera entièrement à la réussite du traitement. Comme le dit Thieffry (43) "il ne s'agit pas d'une rééducation mais d'une éducation, or la limite de l'éducabilité de l'IMC est marquée par son désir d'agir, son appétence de motricité. Sans sa participation, il ne peut y avoir que du dressage automatique".

Durant cette période d'observation on prendra la décision d'intervenir chirurgicalement en tenant compte de divers facteurs comme l'âge, le degré de coopération et l'état d'esprit de l'enfant, sa motivation et son aptitude à supporter un plâtre ou à suivre la physiothérapie. Ceci en plus des critères habituels motivant ou contre-indiquant une opération : ainsi on notera le genre d'infirmité motrice cérébrale l'importance de l'atteinte fonctionnelle, sensitive et esthétique, cela aussi au niveau des autres extrémités et la nécessité d'une amélioration fonctionnelle ou esthétique.

L'âge du patient est un facteur primordial, car il ne faut opérer ni trop tôt ni trop tard. Trop tôt, l'enfant ne pourrait participer à sa rééducation et dans la prime enfance la physiothérapie suffit le plus souvent car il n'y a pas encore de rétractions tendino-musculaires. Lorsqu'elles apparaissent et qu'il est possible de motiver l'enfant, c'est-à-dire dès 7 à 8 ans environ, la chirurgie tendineuse pourra intervenir. Ces rétractions tendino-musculaires en relation avec la croissance de la main vont s'amplifiant atteignant leur maximum à un âge osseux correspondant à celui de la puberté. Enfin, à l'adolescence on pourra penser à la chirurgie ostéo-articulaire. Trop tard la récupération post-opératoire sera plus difficile sinon impossible, car l'adolescent ne pourra plus intégrer les nouveaux schémas corporels potentiellement acquis grâce à la chirurgie et il ne saura utiliser le gain fonctionnel procuré. On remarquera que ce facteur a pu intervenir chez nos patients et expliquerait un des échecs, puisque trois jeunes filles furent opérées à 24-21 et 18 ans (cas No 3-4 et 5), dans les trois cas il s'agissait de chirurgie tendino-musculaire : or, en particulier dans le cas No 5, le résultat obtenu fut mauvais malgré un bon pronostic. A ce sujet, l'étude de la casuistique des différents auteurs montre que Keats n'a opéré qu'un patient au-delà de 16 ans, avec du reste un mauvais résultat, que de Bière (13) quant à lui conseille aussi de pratiquer les transplantations dès 7 ans, mais que par contre Inglis et Cooper (18), ont exécuté des désinsertions des fléchisseurs jusqu'à 45 ans avec un bon résultat.

CONCLUSION

Au terme de cette étude, du fait du faible nombre de cas et de la discordance des résultats, il s'avère impossible de tirer une conclusion univoque et indiscutable quant à la valeur de la chirurgie de la main chez l'enfant spastique. L'analyse des publications des spécialistes révèle seulement que s'il existe de nombreux types d'opérations, tous les auteurs s'accordent à reconnaître qu'ils ne sont réservés qu'à quelques sujets (entre 4 et 12 %) qui échappent aux diverses contre-indications. La plus importante de ces contre-indications nous paraît être l'absence de motivation à vouloir une amélioration de fonction car, sans elle, il ne peut y avoir réussite puisqu'elle seule permettra à l'enfant d'exploiter, au prix d'un long travail d'exercices post-opératoires, le gain fonctionnel potentiellement acquis grâce à l'opération. D'autres contre-indications classiques comme un quotient intellectuel trop bas ou des déficits sensoriels graves s'expliquent par le fait qu'ils s'opposent à une vraie motivation et à un bon usage des avantages procurés. Les autres contre-indications telles l'athétose, l'absence de contrôle volontaire ou une laxité excessive des articulations qui interféreront avec un bon emploi de la main, ou l'existence d'un mécanisme de préhension et de relâchement suffisant avec une bonne fonction du pouce qui risqueraient d'être perdus après opération, doivent être respectées.

Les indications à une procédure chirurgicale restent donc fort limitées, mais malgré tout on constate à ce niveau une grande divergence d'opinion entre les différents auteurs. Pour notre part nous ne sommes pas favorable à l'idée de Steindler (cité par Cardwell 9) qui n'opère que dans les cas où la physiothérapie a échoué, c'est priver sans raison l'infirme d'une possibilité d'amélioration rapide et efficace. Il ressort de l'étude de nos cas que s'il y eut des échecs, c'est-à-dire pas d'amélioration, il n'y eut jamais péjoration fonctionnelle, mais qu'en revanche on a pu relever des succès nets : ces constatations se vérifiant dans les séries des différents auteurs, ceci peut inciter le chirurgien à être assez large dans ses indications. Il doit cependant garder bien présent à l'esprit d'une part qu'il n'y aura jamais guérison mais seulement amélioration, qu'on ne recrée pas l'initiation du mouvement perdue par lésions centrales et d'autre part que malgré le respect des contre-indications et sans qu'il y ait faute technique, environ un tiers des opérés n'obtiendront aucun gain fonctionnel. Non seulement le chirurgien doit savoir cela, mais bien plus, il doit l'exposer clairement au patient et à son entourage.

Plus que dans toute autre forme de chirurgie, le médecin doit connaître son malade, s'entretenir avec lui. Il doit s'établir un climat de confiance tel que l'enfant acceptera et supportera toutes les exigences qu'imposent l'opération puis surtout le traitement post-opératoire. L'expérience a montré que les indications à un traitement chirurgical varient et que le choix du meilleur type

d'opération nécessite une approche réaliste de tout le problème de l'IMC et plus particulièrement une étude soigneuse du problème individuel. Pour Keats (22) "le choix de la procédure chirurgicale est basé sur l'appréciation de ce qui paraît le mieux en fonction du problème individuel et cela à la lumière de l'expérience du chirurgien". Ainsi il faudra tenir compte non seulement de l'état du membre invalide pour décider d'une opération, mais encore des besoins de l'enfant, de la nécessité d'un tel acte, de l'importance que représente pour lui l'aspect esthétique et surtout, nous le répétons, de ses motivations, de sa volonté de s'améliorer et de son esprit de coopération.

Ainsi, parents et enfants bien préparés, sera évité un des risques majeurs de cette chirurgie : la déception après un trop grand espoir de guérison, déception qui conduit au découragement et au renoncement et par là-même à la régression puisque l'enfant abandonne son traitement physiothérapeutique.

A ces conditions, respect des contre-indications, travail en équipe avec les autres thérapeutes chargés de l'éducation de l'IMC, prise de conscience du problème général posé par cet enfant, étude attentive de ses désirs et de ses besoins, présentation franche du but et des chances d'une opération à l'infirmier et à son entourage, on peut décider d'intervenir chirurgicalement sans prendre trop de risques puisqu'un éventuel échec ne signifiera pas régression. On pourra aussi raisonnablement attendre une amélioration sensible mais sans toutefois espérer recréer une main normale, "cette machine prodigieuse, comme l'a dit Valéry, qui assemble la sensibilité la plus nuancée aux forces les plus déliées".

BIBLIOGRAPHIE

- 1) ALBERT A. : Bilan fonctionnel de l'adulte hémiparétique. - Rev. de Kinésithérapie, 94, 1965.
- 2) ANPHAR Publication des laboratoires : La main neurologique
- 3) BAKER L. D. : A Rational Approach of the Surgical Needs in the Cerebral Palsied Patient. - J. Bone Joint Surg., 38-A, 313-323, 1956.
- 4) BAKER L. D. et LENOX D. : Surgery in Cerebral Palsy- Arch. of Physical Med and Rehabilitation, 36, 88-93, 1955.
- 5) BEALS R. : Spastic Paraplegia and Diplegia. - J. Bone Joint Surg., 48-A, 827-845, 1966.
- 6) BERGERON M. : Psychologie du premier âge. - Presses Universitaires de France. 2ème ed. 1961.
- 7) BROOKS D. : Treatment of paralytic Hand. - The Hand. Clin.Surg., 7, 269-277, 1966.
- 8) CAHUZAC M. : Chirurgie de l'IMC chez l'enfant : Principes et Indications. - Rev.Chir.Orthop., 53, 773-788, 1967.
- 9) CARDWELL V. : Cerebral Palsy : Advances in understanding and Care. - Association for the Aid of Crippled Children. N-Y. - The North River Press. Inc. 1956.
- 10) CARROLL D. : A Quantitative Test of Upper Extremity Function. - J. Chron. Dis., 18, 479-481, 1965.
- 11) CARROLL et CRAIG F. : The Surgical Treatment of Cerebral Palsy. - Surg.clin. of N. -A., 31, 385-396, 1951.
- 12) CHESCHIRE D. : The Prevention of Deformity in the severely paralysed Hand. - Paraplegia, 8, 48-56, 1970.
- 13) DE BIERE L. : La main de l'Infirmes Moteur Cérébral. - Acta Orthop. Belg., 29, 324-350, fasc. 2, 1963.
- 14) FERRAND J. et BARSOTTI J. : La Chirurgie de la main spastique. Son temps essentiel de désinsertion des fléchisseurs. - Ann. Chir., 15, 1295-1307, 1961.
- 15) GREEN W. et BANKS H. : Flexor Carpi Ulnaris Transplant and Its Use in Cerebral Palsy. - J. Bone Joint Surg., 44-A, 1343-1352, 1962.
- 16) GOLDNER J. L. : Reconstructive Surgery of the Hand in Cerebral Palsy and Spastic Paralysis Resulting from Injury to the Spinal Cord. - J. Bone Joint Surg., 37-A, 1141-1154, 1955.

- 17) GOLDNER J. L. : Upper Extremity Reconstructive Surgery in Cerebral Palsy or Similar Conditions. -Am. Acad. Orth. Surg., 18, 169-177, 1961.
- 18) INGLIS A. et COOPER W. : Release of the Flexor-Pronator Origin for Flexion Deformities of the Hand and Wrist in Spastic Paralysis. - J. Bone Joint Surg., 48-A, 847-857, 1966.
- 19) INGLIS A., COOPER W. et BRUTON W. : Surgical Correction of Thumb Deformities in Spastic Paralysis. - J. Bone Joint Surg., 52-A, 253-269, 1970.
- 20) JEBSEN R. : An objective and standardized Test of Hand Function. - Arch. Phys. Med., 50, 311-319, 1969.
- 21) KEATS S. : Surgical Treatment of the Hand in Cerebral Palsy : Correction of Thumb-in-Palm and other Deformities. - J. Bone Joint Surg., 47-A, 274-284, 1965.
- 22) LITTLER J. W. : The Physiologi and Dynamic Function of the Hand. - Surg. Clin of N. A., 40, 259-266, 1960.
- 23) MANDE R., MASSE N., MANCIAUX M. : Pédiatrie sociale. - p 465-472, Paris, Flammarion, 1972.
- 24) MANCIAUX M. : Abrégé de Pédiatrie Préventive et Sociale p. 369, Paris, Flammarion 1971.
- 25) MARTIN Ch. : Chirurgie de l'IMC chez l'enfant : Problèmes neurologiques. - Rev. Chir. Orthop., 53, 733, 738, 1967.
- 26) MATEV I. : Treatment of spastic "Thumb-in-Palm" Deformity. - J. Bone Joint Surg., 45-B, 703-708, 1963.
- 27) MOBERG E. : Evaluation of Sensibility in the Hand. - Surg. Clin. N. -Amer., 40, 357-362, 1960.
- 28) MORTENS J. : Surgery of the Hand in Cerebral Palsy. - Acta Orthop. Scand., 36, 441-452, 1965.
- 29) MURLEY A. : The paralysed Hand. -Physiotherapy, 56, 303-308, 1970.
- 30) NELSON W. : Textbook of pediatrics 9th ed. - London, Saunders. 1969 pp. 1311-1314.
- 31) PHELPS W. A. : Long Term Result of Orthopedic Surgery in Cerebral Palsy. - J. Bone Joint Surg., 39-A, 53-59, 1957.
- 32) PHELPS W. A. : The Cerebral Palsies, in NELSON W. Textbook of Pediatrics. - Philadelphia, W. Saunders, 1950, 1361-1366.
- 33) PHELPS W. A., HOPKINS T., COUSINS R. : The Cerebral Palsied Child, a guide for parents. - Simon and Chuster. New-York. 1958.
- 34) POLLOCK G. A. : Surgical Treatment of Cerebral Palsy. - J. Bone Joint Surg., 44-B, 68-81 1962.

- 35) RAKIC C., MILOSEVIC Dj. : Contribution au traitement chirurgical de la main spastique. - Rev. Chir. Orthop., 55, 753-756, 1969.
- 36) ROULET J. : Chirurgie de l'IMC chez l'enfant : le membre supérieur. - Rev. Chir. Orthop., 53, 767-772, 1967.
- 37) SHARRARD W. J. W. : Paralytic Deformity in the lower Limb. - J. Bone Joint Surg., 49-B, 731-747, 1967.
- 38) SWANSON A. : Surgery of the Hand in Cerebral Palsy and the Swan-Neck Deformity. - J. Bone Joint Surg., 42-A, 951-964, 1960.
- 39) SWANSON A. : Surgery of the Hand in Cerebral Palsy and Muscle Origin Release Procedures. - Surg. Clin. N. Amer., 48, 1129-1138, 1968.
- 40) TACHDJIAN M. et MINEAR W. : Sensory Disturbances in the Hands of Children with Cerebral Palsy. - J. Bone Joint Surg., 40-A, 85-90, 1958.
- 41) TAILLARD W. : Communication personnelle au Dr. GRASSET ;
- 42) TAYLOR N. : Evaluation of Hand Function in Children. - Arch. Phys. Med., 54, 129-135, 1973.
- 43) THIEFFRY S. : La Main de l'Homme. -- Collection Telos. Hachette littérature. 1973.
- 44) WHITE W. : Restoration of Function and Balance of the Wrist and Hand by Tendon Transfers. - Surg. Clin. N. Amer., 40, 427-452, 1960.
- 45) WYNN-PARRY C. B. : Rehabilitation of the Hand. - London, Butterworths, 2 ed, 216-217, 1966.

